LA FISICA DE' PERIPATETICI, CARTESIANI, ED ATOMISTI AL PARAGONE...

LA FISICA DE' PERIPATETICI, Cartesiani, ed Atomisti Al Paragone della Vera Fisica d' Aristotele,

Del Molto Rev. Padre

STEFANO PACE

Del Terz Ordine di S. FRANCESCO.

PARTE SECONDA.

VENEZIA, MDCCXXIX.

Appresso Lorenzo Basegio.

Con Licenza de' Superiori, e Privilegio.

INDICE DE' CAPITOLI,

Che si contengono nella Seconda Parte.

TRATTATO PRIMO.

CAP. I. *Si premette una breve Notizia della Sfera.* 9
CAP II. *Il Sistema del Mondo nella Scuola d' Aristotele, e Peripatetici antichi.* 18
CAP. III. *Sistema de' Moderni Peripatetici.* 23
CAP. IV. *Sistema de' Gassendisti e Cartesiani.* 31
CAP. V. *Congruenza e ragioni addotte a favore del loro Sistema.* 42
CAP. VI. *Obbiezioni fatte al loro Sistema e risposte date da essi.* 54

TRATTATO
SECONDO.

CAP. I. DElla Sustanza de' Cieli. 88
CAP. II. Della Sustanza delle Stelle. 95
CAP. III. Delle Apparenze o Fenomeni di Marte, Giove e Saturno. 104
CAP IV. Delle Apparenze o Fenomeni di Venere, e di Mercurio. 115
CAP. V. Delle Apparenze, o Fenomeni del Sole. 120
CAP. VI. Della Sustanza del Sole. 127
CAP. VII. Delle Apparenze, o Fenomeni della Luna. 136
CAP. VIII. Dell' Ecclissi del Sole e della Luna. 146
CAP. IX. Delle Comete. 150
CAP. X. Delle Influenze delle Stelle, e dell' Astrologia Giudiziaria. 157

TRATTATO
TERZO.

CAP. I. DElla Natura dell' Aria, e sue proprietà. 170
CAP. II. De' Venti. 175
CAP. III. Della Nebbia, delle Nuvole, della Pioggia, della Rugiada, e della Brina. 195

CAP.

CAP. IV. *Della Neve, e della Grandine.* 205
CAP. V. *Delle Piogge straordinarie del Mele, e della Manna.* 215
CAP. VI. *Del Baleno, e del Tuono.* 218
CAP. VII. *Del Folgore ed altri Fuochi, che si veggon nell'aria.* 227
CAP. VIII. *Dell'Iride, della Corona, e de Parelj.* 239

TRATTATO QUARTO.

CAP. I. *DElla Natura dell'acqua, e sue proprietà.* 254
CAP. II. *Dell'Origine delle Fonti, e delle varie proprietà delle lor acque.* 275
CAP. III. *Della Salsuggine del Mare.* 288
CAP. IV. *Del Flusso e Riflusso del Mare.* 296

TRATTATO QUINTO.

CAP. I. *DElla Terra.* 311
CAP. II. *De' Sughi, e Minerali della Terra.* 316

A 3 CAP.

CAP. III. *Della Natura de' Sali.* 322
CAP. IV. *Della Calamita.* 342
CAP. V. *Della Generazione delle Pietre, delle Gemme e delle Perle.* 374
CAP. VI. *Dell' Origine de' Metalli e della loro Trasformazione.* 391

TRATTATO SESTO.

CAP. I. D*El Luogo del Fuoco.* 400
CAP. II. *De' Fuochi sotterranei.* 414
CAP. III. *De' Terremoti.* 423

DEL

DELLA

FISICA NATURALE

PARTE SECONDA.

IN questa Seconda Parte della Fisica tratteremo de' corpi privi di vita e di senso. Sarà questa divisa in più Trattati. Nel primo discorreremo del Sistema ed ordine delle parti del Mondo. Nel secondo della Natura de' Cieli e delle Stelle. Nel Terzo dell' Aria e de' suoi Fenomeni. Nel quarto dell' Acqua e sue proprietà. Nel quinto della Terra e suoi Minerali. Nel sesto, e ultimo del Fuoco.

TRATTATO I.

DOvendosi trattar del Mondo, che abbraccia e Cielo e Terra, trapasseremo sotto silenzio molte quistioni inutili, che son fatte da' Peripatetici per dar materia di disputare nelle loro Scuole; come, per esempio, se il Mondo sia un solo: Se Dio possa crearne infiniti altri: se sia perfetto in tutte le sue parti: se sia stato, o abbia potuto essere creato *ab æterno*, e che so io. Toccheremo dunque solo colla maggior brevità, e chiarezza possibile quelle, che sono necessarie al nostro fine di dare una perfetta e succinta cognizione della Natura.

CAPITOLO I.

Si premette una breve notizia della Sfera, necessaria all' intelligenza de' Capitoli seguenti.

PEr ben intendere la disposizione delle parti del Mondo fatta dagli Astronomi e Antichi e Moderni conviene primieramente sapere che ogni cerchio o grande, come quello de' Cieli, o piccolo a guisa della pupilla dell' occhio dividesi da essi in 360. parti uguali, che chia-

chiamano gradi: ; ed ogni grado ſuddividesi in parti 60. che diconſi minuti ; ed ogni minuto in altre 60. parti, che chiamano ſecondi; quindi la metà del circolo è diviſa in gradi 180. la quarta parte in 90. l'ottava in 45. la ſeſta in 60. ; la terza in 120. gradi. Da ciò di leggieri apprenderete, che voglian dire gli Aſtronomi, quando nell' Effemeridi leggete : oggi ſi fà la Congiunzione, per eſempio, di Giove con Marte, l' Oppoſizione di Saturno con Venere, il Quadrato della Luna col Sole, il Trino di Marte colla Luna, il Seſtile di Giove colla Luna, così andate diſcorrendo; mentre la Congiunzione d' un Pianeta coll' altro è l' eſſere amendue o nel medeſimo, o poco diſtanti dal medeſimo grado dell' Ecclittica ; l' Oppoſizione è l' eſſere uno diſtante dall' altro 180. gradi ; il Quadrato 90. il Trino 120. il Seſtile 60.

Or la Sfera non è, come taluno immagina, un Cielo; ma ſolo alcuni Circoli finti e immaginati per giuſtiſſimi motivi dagli Aſtronomi nel Primo Mobile. Alcuni di queſti ſi dicono Maſſimi, altri Minori : Maſſimi ſono quegli, che dividono la Sfera in due parti uguali ed anno il centro comune colla Sfera ; queſti ſono l'Orizzonte, il Meridiano, il Zodiaco, o l' Ecclittica, l' Equatore e i Coluri ; gli altri poi, che

non si formano dal centro comune alla Sfera chiamansi Minori, come sono i Tropici e i Cerchj Polari.

Vi presento questa Sfera delineata in piano; (FIG. I.) ma per concepirla dovete supporre che tutte le linee sieno Circoli. Il Punto, o Cerchietto A rappresenta il Globo Terracqueo, che sta nel mezzo come Centro di tutti: il Circolo B C D E il Meridiano della Sfera: O P l'Orizzonte astronomico, che passa per lo Centro della Terra, prendansi poi da O verso B e da P verso D tanti gradi nel Meridiano, quant'è l'altezza del Polo della Città, ove dimorate; e i due punti B e D vi rappresenteranno il primo il Polo boreale, il secondo l'australe, sopra de' quali gira il Firmamento colle sue Stelle. Il Circolo E C distante gradi 90. dall'uno e l'altro polo si è l'Equinoziale. I Circoli L K, M N distanti dall'Equinoziale gradi 23. e minuti 30. diconsi i Tropici. La linea M K è l'Ecclittica; e le linee F G, H I rappresentano i Circoli polari distanti ancor essi da B e D gradi 23. e minuti 30.

Cominciamo ora a spiegare le proprietà ed uffizj di questi Circoli. L'Orizzonte da Latini chiamasi *Finitor*; perchè egli termina la nostra Vista. V'ha due sorti d'Orizzonte; uno astronomico, l'altro sensibile; l'astronomico passa per lo Centro della Terra, come O P; il Sen-

Senſibile ſi è quello ſpazio di ſuperficie o di terra, o di mare, che può vederſi in girando l' occhio d' intorno tolto ogni impedimento. Gli Aſtronomi però ſempre mai parlan del primo.

Queſto divide la Sfera in due parti uguali, che chiamanſi Emisferj; uno de' quali da noi ſi vede; l'altro a noi ſi naſconde: Determina il naſcere e tramontar delle ſtelle; perchè noi diciamo che una ſtella naſce, o tramonta quando ella eſce, o paſſa ſotto l'Orizzonte. Egli pure determina la quantità del giorno e della notte artificiale; non eſſend' altro queſto giorno che la dimora del Sole ſopra l'Orizzonte; e diceſi artificiale, perchè ſerve all' eſercizio dell'Arti; là dove il giorno naturale è l'intero giro del Sole dall' Oriente in Occidente dall' Occidente in Oriente, che contiene tutto un giorno e una notte artificiale. L'altre ſue proprietà laſciamo conſiderarle agli Aſtronomi.

Il Meridiano BCDE è un Cerchio maſſimo, che paſſa per i Poli del Mondo BD. Così ſi chiama; perchè quando a lui giugne il Sole, ſi è 'l mezzo giorno. Ogni Paeſe ha 'l ſuo Meridiano; non eſſendo poſſibile che in ogni luogo ſia nel medeſimo tempo mezzo giorno. Egli divide la Sfera in due Emisferj, Orientale e Occidentale: moſtra l'inſtante del mezzo dì: diſtingue in due parti il giorno artifi

 ciale

ciale in mattina e sera; ed egli altresì forma il giorno naturale degli Astronomi; mentre questo comincia al partirsi del Sole dal *Meridiano* e termina al di lui ritorno al medesimo Meridiano.

L' Equinoziale o come altri dicono, l' Equatore E C si è un Circolo mobile della Sfera: così chiamasi, perchè agguaglia i giorni alle notti. Questo è distante da poli 90. gradi, che si numerano nel Meridiano. Da ciò ne segue che facilmente può sapersi quanto l' Equinoziale si alzi sopra l' Orizzonte; poichè ritrovata l' altezza del polo il rimanente de' gradi fino al 90. sarà l' altezza dell' Equatore sopra l' Orizzonte; verbi grazia, l' altezza del polo della nostra Città di Vicenza è di gradi 45. e minuti 30. adunque l' altezza dell' Equatore sarà gradi 44. e minuti 30. Egli altresì divide la Sfera in due Emisferj, boreale ed australe: fa due volte all' anno i giorni uguali alle notti; il che accade nel Marzo e nel Settembre all' entrare del Sole in Ariete e in Libra, come diremo. Finalmente l' Equatore è la regola e misura del primo moto, o del moto diurno, con cui tutto il Cielo si gira intorno nello spazio di 24. ore. Ogn' ora s' alzano nell' Oriente, e tramontano nell' Occidente 15. gradi dell' Equatore; benchè però non fanno esattamente

un'

un'ora, ma richiedesi qualche cosa di più, cioè gradi 15. minuti 2. e secondi 20. in circa. Serve l'Equatore a varj altri usi; ma lasciamo agli Astronomi il saperli. Solo avverto, che da' Geografi sovente chiamasi col nome di Linea; benchè propriamente parlano dell'Equatore terrestre.

Il Zodiaco M K è una fascia del Cielo, che contiene nel mezzo l'Ecclittica, sotto di cui cammina sempre il Sole. La di lui larghezza è di gradi 16. o 18., tanta per l'appunto, quanto è lo scostarsi, che fanno i Pianeti dall'Ecclitica ora verso il Polo boreale 8. o 9. gradi, ora altrettanti verso l'australe; e questo deviamento de' Pianeti dall'Ecclittica chiamasi dagli Astronomi Latitudine; e notasi da essi nel fondo delle Effemeridi.

Questa Fascia distinguesi in dodici Segni; ciascun de' quali contiene 30. gradi dell'Ecclittica. I loro nomi e caratteri sono questi.

Ariete ♈	Toro ♉	Gemini ♊
Cancro ♋	Leone ♌	Vergine ♍
Libra ♎	Scorpione ♏	Sagittario ♐
Capricorno ♑	Acquario ♒	Pesci ♓

La

La distribuzione di questi Segni nel Zodiaco si fa dall'Occidente verso l'Oriente, cominciando da quel punto, in cui l'Ecclitica taglia l'Equatore, che dicesi principio di Primavera e principio d'Ariete, cui segue'l Toro, indi Gemini, poi Cancro, il cui principio è in K, ove si fa il Solstizio e comincia l'Estate; V'ha presso questi il Leone, la Vergine e la Libra principio d'Autunno, che incomincia per appunto, dove l'Eclittica taglia l'Equatore, opposta per diametro all'Ariete; indi lo Scorpione, il Sagitario, e'l Capricorno, il cui principio è nel Solstizio d'Inverno M. Seguono da poi l'Acquario e Pesci. I primi sei Segni diconsi boreali; perchè sono distribuiti nella parte boreale dell'Eclittica, gli altri Australi per esser eglino nella parte australe della medesima.

Riconosconsi dagli Astronomi in Cielo due Zodiaci, o Eclittiche, una invisibile, o come dicono, Razionale, l'altra visibile. L'invisibile si è collocata da essi in un Cielo immaginario, che concepiscono sopra il Firmamento stellato. Questo Zodiaco, o Eclittica muovesi da Oriente in Occidente; e benchè in questo Zodiaco immaginario non vi sieno stelle, tuttavia dividesi in dodici parti uguali, che chiamano co' nomi assegnati alli Segni del Zodiaco visi-

visibile stellato; quindi quando gli Astronomi parlano del Zodiaco, o dell' Ecclittica, favellano sempre dell' invisibile: quando dicono, per esempio, che il Sole, o altra Stella è in Ariete, o in altro segno, eglino sempre mai intendono del Zodiaco razionale, se pure non avvisano qualche cosa espressamente in contrario. La ragione si è questa.

Quattrocento anni prima della venuta di Cristo furono inventate queste due Ecclittiche: una stellata e visibile nel Firmamento, l' altra invisibile sopra il Firmamento nel Cielo immaginario; e furono dagli Astronomi collocate l una sotto l'altra in guisa tale che i Segni di quella esattamente corrispondevano a' Segni di questa; cioè l' Ariete stellato era sotto l'Ariete razionale e così degli altri; ma stando immobile l' Ecclittica razionale, la stellata e visibile è passata verso Oriente ogni settantadue anni un grado, quindi da 400. anni prima di Cristo sino all'anno presente, cioè 2104. il principio dell' Ariete stellato è passato verso Oriente, e si è allontanato dall' Ariete dell' Ecclittica razionale gradi 29. quindi la costellazione d'Ariete è ita in Toro, il Toro in Gemini, così discorrete degli altri, nè più i Segni dell' una e l' altra Ecclittica sono coeren-

renti ; e questa discrepanza sempre anderà crescendo , finchè nello spazio d' anni 25920. si restituiscano le stelle allo stato primiero , se tanto continuerà il moto de'Cieli .

Il Zodiaco è la fascia, sotto cui vanno tutti i Pianeti con duplicato moto ; uno dicesi moto di Rapimento , o del primo mobile , che li trae seco ogni giorno dall' Oriente in Occidente : l' altro chiamasi moto Proprio , con cui si portano dall' Occidente verso Oriente , seguendo l' ordine de' segni ; cioè dall' Ariete in Toro , &c. Il che chiaramente vedesi nella Luna , che ogni giorno divien più orientale . Or l' Ecclittica è la misura di questo , che chiamasi secondo moto de'Pianeti ; se pure coll'Alpetrasio , e molti Astronomi moderni non vogliamo dar loro un sol moto diurno da Oriente in Occidente , come è probabile . movendosi solo l'uno più lentamente dell'altro .

I Tropici sono due Cerchi minori della Sfera , distanti ciascuno di essi gradi 23. e minuti 30. dall'Equatore , come vedesi nella figura L K , M N : questi servono a mostrare sin dove arriva il Sole , quando più s' allontana dall' Equatore . Il Tropico L K chiamasi di Cancro , M N di Capricorno . Il primo fa a noi li giorni lunghissimi , le notti brevissime : il secondo fa tutto l'opposto .

Quan-

Quando il Sole è ne' Tropici, si fa il Solstizio, quasi che allora il Sole stia fermo, nè si muova con moto proprio, e di apparente declinazione; il che accade dal dì 21. sino al 27. in circa di Giugno, e di Decembre. Il Tropico di Cancro dicesi boreale, quello del Capricorno australe.

I circoli polari F G, H I non anno alcun uso nell' Astronomia, chiamasi il primo polare Artico dal nostro Polo Artico B, il secondo polare Antartico dal Polo Antartico D a noi sempre invisibile. I punti F ed I sono i Poli sopra cui gira l'Ecclittica: ed essi sono, che girando formano i circoli polari. I Coluri sono due Cerchj Massimi, che si tagliano vicendevolmente ne'poli del Mondo e passano per i quattro punti cardinali del Zodiaco; uno per i due punti Solstiziali, l'altro per i due punti dell' Equinozio; il primo chiamasi Coluro de'Solstizj, l'altro degli Equinozj.

Debbesi ora avvertire, che tutti i circoli, e punti da noi riconosciuti nel Cielo, debbonsi ancor riconoscere nel Globo Terracqueo in guisa tale, che l' Equatore terrestre corrisponda direttamente al Celeste, i Tropici, e Poli della Terra a'Tropici e Poli del Cielo, così discorrete de' Circoli polari; il che gioverà non solo a meglio intende-

re

re il Siſtema di Copernico, ma ancora all'ameno ſtudio della Geografia.

CAPITOLO II.

Il Siſtema del Mondo nella Scuola d' Ariſtotele, e Peripatetici antichi.

PItagora, Platone, Tolomeo, ed Ariſtotele colla maggior parte de'Peripatetici ordinarono le parti del Mondo in queſta guiſa. (Fig. II.) Stabilirono undici Cieli. Nell'undecimo luogo poſero il Primo Mobile, che gira dall'Oriente all'Occidente; e da queſto a quello nello ſpazio di 24. ore. Egli col ſuo impeto trae ſeco tutti gli altri Cieli; non però colla medeſima velocità; perchè i Pianeti ſi muovono dall' Occidente verſo Oriente col ſuo proprio moto.

Il decimo Cielo ſi concepiſce da eſſi ſotto il primo Mobile co'ſuoi Poli e la ſua Ecclittica. Queſto oltre il moto, che riceve dal primo Mobile, ha un moto, che chiamano di librazione, per cui ſcorre da Settentrione verſo Auſtro, e da queſto verſo quello minuti 24. in modo che i Poli del Zodiaco di queſto Cielo vanno or di qua or di là da'Poli del Zodiaco del Primo mobile per lo ſpazio di minuti 12. indi ne ſegue, che l'Ecclittica del decimo Cielo ora ha maggiore, ora ha mi

minore declinazione dall' Equatore del Primo Mobile; rimanendo però sempre mai invariabile l'Ecclittica del Primo Mobile di gradi 23. minuti 40. che chiamasi *Media*; mentre l'Ecclittica del decimo Cielo può scorrere sino alla declinazione di gradi 23. minuti 52. quanta per appunto fu ritrovata da Tolomeo; e dicesi declinazione Massima; e può giugnere sino alla minima declinazione di gradi 23. minuti 28. quale la scoprì Copernico l' anno 1514. ed ora nel nostro secolo si è di gradi 23. minuti 30. A questa Ecclittica si conformano l' Ecclittiche di tutti gli altri Cieli inferiori; quindi dicesi la vera Ecclittica: il taglio, che ella fa col suo Equatore, coincide per appunto con quello, che fa l'Ecclittica del primo Mobile. Il periodo di questo libramento termina al parere di Copernico in anni 3434. e nelle Tavole astronomiche chiamasi l' Anomalia dell' Obbliquità dell' Ecclittica.

Il nono Cielo ha tutte le proprietà della decima Sfera; e di più la sua librazione sotto l' Ecclitica del decimo Cielo e sopra i Medesimi Poli; ma dall'Oriente verso Occidente, e da questo verso quello per gradi 2. e minuti 20. Sicchè i primi punti dell' Ariete e della Libra di questo Cielo vanno di qua e di là da punti medesimi sotto l'Ecclit-

clittica della decima Sfera per un grado e minuti 10. Tutto ciò rendesi di leggieri intelligibile sur una Sfera materiale. Questa librazione finisce, dice Copernico, in anni 1717 sicchè mentre quella del decimo Cielo termina una volta il suo corso, questa gira due volte, e chiamasi nelle Tavole l'Anomalia della Processione, o Anticipazione degli Equinozj.

L'ottava Sfera si è il Firmamento, in cui sono le Stelle fisse. Questo Cielo oltre i moti impressi in esso dalle tre Sfere superiori ha il moto proprio da Occidente verso Oriente scorrendo colle sue Stelle un grado in anni 72. come abbiam detto; Ticone però Astronomo tra primi vuole, che in un grado consumino lo spazio d'anni 74. e mesi 7. quindi al parere di questo Autore scorreranno tutto il Zodiaco in anni 28800. che per appunto chiamasi l'Anno Platonico, dopo il quale stimavano, che dovessero tutte le cose ritornare al primiero loro stato, e che di nuovo dovesse ritornar all'assedio di Troja il Grand'Achille.

Sotto l'ottava Sfera collocano successivamente quella di Saturno, di Giove, di Marte, e del Sole, presso a queste quella di Venere, di Mercurio, della Luna, e finalmente nel Centro del Mondo la Terra.

Questo Sistema, che chiamasi delle

Sfere

Sfere concentriche; cioè che anno un medesimo Centro colla Terra, o col Mondo, e stato introdotto nelle Scuole da Eudossio, amplificato da Calippo, e finalmente da Aristotele. Oltre però le Sfere totali de' Pianeti ammettono altre Sfere parziali, che Aristotele chiama *Revolventi*, delle quali nulla a noi giova l'intenderne e l'uffizio e'l moto. Così pure Tolomeo in ciascun Cielo riconobbe altre Sfere eccentriche; cioè che anno un altro Centro distinto da quello della Terra, o del Mondo per ridurre a regola con Archimede il moto de' Pianeti.

Ma solo da alcuni Peripatetici vien ricevuto questo Sistema: ed infatti sarebbe stato rifiutato da Aristotele medesimo, se avesse fatto le osservazioni, che anno fatto gli Astronomi moderni, da quali è rigettato per più ragioni.

I. Le librazioni de' due Cieli Cristallini servono solo ad ammettere una gran mutazione per salvarne una minore. In effetto un corpo, che va sempre verso una medesima parte, ancorchè inegualmente veloce, non fa mai tanta mutazione, quanta quello, che avendo cominciato a muoversi verso una certa parte ritorna in un subito verso la parte opposta.

II. Queste librazioni introdotte nell' Astronomia per render ragione dell'inegua-

gualità del moto delle Stelle fiſſe non è baſtante per iſpiegarla ; mentre gli Aſtronomi ſovente trovano, che i loro calcoli non s'accordano poi coll'apparenze.

III. In queſto Siſtema convien fare un gran numero di ſuppoſizioni particolari ogni volta che ſi preſenta l'occaſione di ſpiegare qualche nuovo fenomeno; in guiſa tale che non ſi può mai didurne uno da ciò, che è ſtato ſuppoſto nella ſpiegazione d'un altro, il quale per conſeguenza poſſa eſſere preſo per confermar queſt' Ipoteſi.

IV. I ſeguaci di queſto Siſtema ammettono la Solidità de' Cieli; quindi è loro impoſſibile lo ſpiegare come i Pianeti appajano ora più grandi, ora più piccoli; mentre eſſendo il loro moto concentrico non ſi può dire, che ciò avvenga, perchè ſono ora più ora meno lontani dalla Terra.

V. Aggiungono i Carteſiani un altra obbiezione a queſto Siſtema nella loro ſentenza molto efficace; cioè che i Seguaci di queſta Ipoteſi dopo tanti Secoli non anno ancor potuto ritrovar la ragione di due ſorti di moti, che ſono conſiderabiliſſimi, e che eſſi medeſimi riconoſcono di grande importanza; il primo ſi è quello, per cui le coſe gravi vanno al baſſo, e le leggieri verſo l'alto; cioè a dire che eglino non anno ancor

ritro-

ritrovato in che consista la Gravità e la Leggierezza; il secondo si è quello, per cui l'acque del mare s'alzano e s'abbassano due volte al giorno in certe ore regolate e si chiama Flusso e Riflusso del Mare. Ma i Peripatetici anno benissimo reso già la ragione del primo moto, come abbiamo veduto nella prima parte della Fisica; là dove non so se risponderanno con tanta soddisfazione, quanto tratteremo a suo luogo del secondo.

Non assegno qui le distanze de' Pianetti dalla Terra; perchè son poco differenti da quelle del Sistema seguente.

CAPITOLO III.

Sistema de' moderni Peripatetici.

TIcone Brae ingegnosissimo Matematico e diligentissimo osservatore delle Stelle avendo scoperto, che Marte, quando è in opposizione col Sole e risplende tutta la notte si è più da presso alla Terra del Sole; mentre la di lui parallassi è assai maggiore di due minuti di quella del Sole, che sola è di mezzo minuto (essendo principio infallibile nell' Astronomia, che quella Stella, la quale fa maggior parallassi, e altresì più vicina alla Terra) e di più la

la ſuperfluità d' un sì gran numero di Sfere concentriche ed eccentriche di prodigioſa grandezza introdotte per ſalvare i fenomeni delle Retrogradazioni e Stazioni de' Pianeti, per nulla dir della ſolidità de' Cieli, che non potevaſi accordare con l' oſſervazioni da lui fatte di Marte, di Venere, e di Mercurio, ora più alti, ora più baſſi del Sole, ſtimò meglio ſtabilire un altro Siſtema del mondo diverſo da quello di Tolomeo e di Ariſtotele; già che quello, che proporremo nel Capitolo ſeguente, non gli piaceva per le ragioni, che noi addurremo.

(Fig. III.) Il Firmamento o la sfera delle ſtelle fiſſe è in queſta ipoteſi la più lontana parte del Mondo. La Terra occupa il centro di queſta sfera; il rimanente dello ſpazio, che egli ſuppone libero e fluido, ſi è il luogo, ove i Pianeti fanno i loro giri. Intorno alla Terra, come a ſuo Centro muovonſi due Pianeti e l' ottava sfera: La Luna più a lei vicina compie il ſuo giro nello ſpazio quaſi d' un meſe: il Sole più lontano nello ſpazio d' un anno: il Firmamento gira con un periodo lentiſſimo 25000. anni. Gli altri cinque Pianeti minori fanno le loro circolazioni intorno al Sole, come centro del loro moto: Mercurio nello ſpazio di tre meſi: Venere di 8: Marte di anni 2: Giove di 12: Saturno di 30.

In

In queſto Siſtema voi vedete che il Sole in girando col ſuo moto annuo ſotto il Zodiaco ſecondo l'ordine de' Segni trae ſeco gli altri Pianeti : Mercurio e Venere girano col ſuo moto proprio ſolo intorno al Sole : Marte ſi ha queſta proprietà che non ſolo va errando di moto proprio intorno al Sole ; ma ancora d'attorno alla Terra in guiſa tale che taglia la Sfera del Sole ; e più di queſto s'appreſſa alla Terra, quand' è al medeſimo oppoſto : indi ſegue Giove e Saturno, che abbracciano col loro proprio moto e Sole e Terra.

La diſtanza mediocre de' Pianeti ſtabilita da queſt' Autore non è molto diverſa da quella del Siſtema paſſato, perciò da noi tralaſciata. La Luna, dice egli, è diſtante dalla Terra 56. ſemidiametri terreſtri e mezzo : Mercurio 1150. Venere 1550. : il Sole 1550 : Marte 1745 : Giove 3990 : Saturno 10550 : Le Stelle fiſſe 14000 ſemidiametri della Terra.

Eccovi altresì ciò che egli ſtabiliſce della loro grandezza La Luna, dice, ſi è 42. volte più piccola della Terra : Mercurio 19. volte : Venere 6. volte : il Sole 139. volte maggiore : Marte 13. volte minore : Giove 14. volte più grande : Saturno 22. volte più grande

Queſto Siſtema è ſeguito da' moderni Peripatetici e da molti Aſtronomi non

ſolo per la ſama delle oſſervazioni fatte da queſto celebre Autore ; ma ancora per l' odio c' anno a quello, che proporremo perſuaſi dalle obbiezioni Aſtronomiche, Fiſiche, e Scritturali, che ſtimano alli di lui Seguaci inſolubili ; come all'oppoſito eglino di leggieri ſciolgono tutte le difficultà, che ſon fatte contro il loro Siſtema.

I. Che è coſa ridicola dare a un corpo due moti proprj ; come ſi fa alla Luna, al Sole e al Firmamento : mentre ſi dice che fanno i loro giri particolari ſeguendo il Zodiaco vers' Oriente ; e nulladimenno vanno col loro moto diurno vers' Occidente. Ma alcuni d'eſſi riſpondono che queſti tre corpi anno un ſol moto Spirale verſo l' Occidente ; con queſta ſola differenza, che il Firmamento ſi muove velociſſimamente verſo l' Occidente, e forma ſpire l' una viciniſſima all' altra : il Sole ſi muove meno veloce e fa le ſue Spire meno unite : la Luna moveſi aſſai più tarda e deſcrive le ſue Spire aſſai men contigue ; quindi avviene primieramente che pare il Sole muoverſi verſo Levante un grado più tardi delle Stelle fiſſe, e la Luna tredici gradi ; Secondariamente che il Sole declina in un anno, e la Luna in un meſe in tal guiſa verſo Settentrione e verſo l' Auſtro che terminano 'l loro viaggio ſotto le Stelle fiſſe.

Or

Or perchè alcuni di questi non sanno render ragione della declinazione, che ha il Firmamento verso 'l Settentrione e verso Mezzodì, rispondono che sopra il Firmamento convien ammettere un Primo Mobile, che trae giornalmente 'l Firmamento verso l'Occidente; mentre questo col suo proprio moto si muove verso Levante seguendo il Zodiaco, per la cui obbliquità egli altresì tende al Settentrione e all' Austro; essendo necessario riconoscere sopra il Firmamento un' altra Sfera, che contiene i dodici segni del Zodiaco immobili, sotto cui muovonsi le Costellazioni del Cielo stellato, come abbiam detto di sopra.

II. Che al Firmamento o pure al primo mobile, che sono d' una grandezza prodigiosa ed in una lontananza immensa, non debbesi attribuire il moto diurno, che sarebbe d' una incredibile velocità: mentre si calcola che correrebbe presso che quattro mila miglia ad ogni batter d' arteria, cioè 3800. miglia Italiane, nè questo può servire per far girar le sfere de' Pianeti; mentre non essendo solide non son capaci di ricevere alcuna impressione. Ma e' rispondono che nè il Firmamento, nè il primo Mobile sono d' estensione tanto vasta, quanto si è quella, che nel Firmamento medesimo ammettono i Cartesiani e

Gaſſendiſti col loro Copernico ; e che il di lui moto , ancorchè rapidiſſimo , non de' ſtimarſi diſconvenevole , mentre corriſponde alla mole e grandezza del Corpo ; in quella guiſa che il moto d' un Corſiero , che corre uno ſpazio determinato, non debbe ſtimarſi incredibilmente rapido a riguardo d' un Cavallo , avvegnachè ſia tale a riguardo d'una formica , o d' una Teſtuggine , ſe corre il medeſimo ſpazio nel medeſimo tempo : così un moto che può ſtimarſi incredibile in un piccolo globo , non debb' eſſere ſtimato tale nel Firmamento, o in una Sfera più lontana e più vaſta .

All' impoſſibilità dell' impreſſione fatta dal Firmamento o dal Primo Mobile in ſu le Sfere inferiori a cagione della fluidezza di queſte riſpondono che queſt' impreſſione non è neceſſaria , ſuppoſti i movimenti de' mobili inferiori fatti da eſſi in iſpire . Quando però ſi voleſſe ſoſtenere che negata la ſolidità delle Sfere ſi poſſa far impreſſione dal Firmamento ne' globi de' Pianeti , ſi potrebbe fare con più giuſtizia e convenevolezza di quella , per cui i Carteſiani con Copernico ammettono che 'l Sole co' ſuoi raggi faccia girar i Pianeti e il Globo Terracqueo nella Region eterea , ancorchè liquida .

III. Che queſta grand' Aſſemblea de' Pia-

Pianeti pare mal concertata; mentre è sforzata ogni giorno a girare tanto intorno alla Terra, che non è suo Centro, quanto sotto la Sfera delle Stelle fisse, da cui è inegualmente distante, o a cui ella non è concentrica. Ma rispondono che non può dirsi mal composta un' Opera delle mani del Sommo e Sapientissimo Autor del Mondo. Che se poi non è assurdo che il Sole faccia girar i Pianeti intorno a un Centro, che non è suo, perchè sarà grave disordine il loro? Tanto più che ognuno ammette eccentrico il giro de' Pianeti a riguardo del Firmamento

Che sia poi stravaganza che i Pianeti, mentre vanno errando col loro moto particolare intorno al Sole, sieno sforzati con un rapidissimo moto violento a fare i loro giri quotidiani, non è, dicon essi, gran maraviglia; perchè in sentenza di Tolomeo, allorchè girano col proprio moto, sono altresì portati da un altro Mobile: e in quella de' Copernicani, mentre la Terra gira col proprio moto per lo Zodiaco, ell' altresì è sforzata da raggi del Sole a girare intorno al Sol medesimo; e mentre la Luna fa i suoi giri intorno alla Terra, li Satelliti di Giove intorno a Giove, quegli di Saturno intorno a Saturno, eglino nondimeno sono sforzati da' raggi del Sole a fare i loro corsi per lo Zodiaco.

IV. Che non è probabile che vi sia sì gran spazio voto tra Venere e Marte; e che con tutto questo grande spazio Marte col suo giro tagli quello del Sole. A ciò rispondono che come l'Autor della Natura ha fatto le distanze delle Stelle fisse tanto ineguali tra loro: così ha voluto ancor ineguali quelle de' Pianeti: che la diversità è dilettevole, e il Mondo riceve il suo pieno da questa varietà, che si osserva nelle cose del Mondo: Che non è inconveniente che il giro di Marte tagli quello del Sole; sì perchè si fa in ispazi liberissimi; sì perchè questi due Pianeti non possono mai incontrarsi nel medesimo luogo per essere allora l' uno opposto all' altro.

V. Oppongono che in questo Sistema non si possono spiegare le Stazioni, le Direzioni, e le Retrogradazioni de' Pianeti. Ma ciò è falsissimo, supposto in essi il moto spirale, come si vede nella Figura IV. Sia, verbi grazia, la Terra T, l'orbe annuo del Sole SSSS, in cui il Sole si muova. Se Giove, per esempio, sarà in A. e per il moto spirale si porti in B, sarà Stazionario; perchè non s'intenderà che si muova nè secondo l'ordine, nè contro l'ordine e la serie de' Segni. Se poi dal punto B passa in C. sarà diretto, perciocchè cammina secondo l'ordine de' Segni. Passan-

ſando poſcia dal punto C al punto D ſarà di nuovo Stazionario ; indi portandoſi dal punto D al punto E ſi chiamerà Retrogrado perchè va contro l' ordine de' Segni .

Vero è che i Pianeti non fanno ogn' anno una Spira intera ; ma richiedeſi ancor quel tempo, che è neceſſario, affinchè o ſi uniſca di nuovo il Sole al Pianeta, ſe il moto ſpirale cominciò dalla congiunzione ; o ſi opponga di nuovo al medeſimo, ſe dall'oppoſizione ebbe principio il di lui moto ſpirale. Di qui è che nel circolo di Giove convien concepire undici ſpire, 29. in quello di Saturno, &c. E queſte ſpire ſono maggiori in Giove che in Saturno: maggiori in Marte che in Giove ; per conſeguenza maggior tardanza di tempo richiedeſi in Marte che in Giove , e più lunga dimora in Giove che in Saturno per formar quelle ſpire .

CAPITOLO IV.

Siſtema de' Gaſſendiſti , e Carteſiani .

Filolao , Ariſtarco , Platone nella ſua vechiaja , Seleuco Matematico ed altri nel Siſtema delle parti del Mondo facevano principalmente due coſe immobili ; da una parte

la Sfera delle Stelle fisse, che consideravano come le muraglie del Mondo, dall' altra il Sole, che collocavano nel Centro del Mondo, e lo chiamavano il Fuoco generale dell' Universo; indi facevano muovere i Pianeti in questo spazio, ch' è tra le Selle fisse e 'l Sole, e tra' Pianeti riponevano la Terra, a cui attribuivano non solo il moto diurno sul proprio asse; ma ancora 'l moto annuo intorno al Sole. Il Cardinal di Cusa difese questo moto della Terra e proccurò stabilirlo: ma prevenuto dalla morte lasciò a Nicolò Copernico cent'anni appresso la gloria di ridurre a perfezione questo Sistema con tanto plauso, ch' ebbe in Roma due mila Uditori che lo ascoltavano, e datolo alla luce lo dedicò a Paolo III. Sommo Pontefice; benchè poi l' anno 1633 sotto Urbano VIII. fu proibito, per alcuni luoghi della Sacra Scrittura, che espressamente affermano la quiete della Terra e 'l moto del Sole. Questo è stato di poi abbracciato da molti Matematici Moderni, come sono Retico, Rotmanno, Mestlino, Lansbergio, Schikardo, Keplero, Galileo, Vendelino, & altri; e tra Filosofi Cartesio e Gassendo; benchè questo non pretenda di sostenerlo assolutamente, nè di farsi di lui Difensore e Garante.

Eccovi questo famoso Sistema (FIG. V.)

V.) Il Firmamento o la Sfera delle Stelle fisse, ch' è l' estrema parte del Mondo men considerata come immobile, ella si è Sferica, se crediamo al senso, mentre per altro non abbiamo certezza della sua figura, nè sappiamo, se le Stelle fisse sieno tra loro ineguali di grandezza; perchè una sia più distante da noi dell' altra; o pure perchè sieno realmente ineguali di grandezza. Il Sole collocato nel centro dell' Universo sta immobile; perchè mai non si parte dal suo luogo, in guisa tale però che nello spazio di 27. giorni fa un giro sopra il suo Asse; e questo moto si scorge da quello delle macchie, ché sono state osservate nella sua superficie col Cannocchiale.

Intorno al Sole gira primieramente Mercurio nello spazio di 3. mesi in circa: indi Venere facendo il suo corso in 7. mesi e mezzo. Nel luogo del Sole collocano la Terra, che impiega un anno a correre tutta l' Ecclittica. Per nome di Terra intendono non solo il Globo Terracqueo; Ma ancora l' aria o l' Atmosfera, che s' alza alcune miglia incirca e cigne la Terra e l' acqua a guisa della lanugine, che cuopre un Cotogno. Intorno a questa vedesi la Luna, che segue sempre mai la Terra, la quale muovesi intorno al Sole; in guisa tale però ch' ogni Mese fa un giro intorno

alla ſteſſa Terra. Sopra di queſta v' è Marte che fa il ſuo corſo in 2. anni. Segue poi Giove, che conſuma 12. anni nel ſuo giro; queſto va mai ſempre accompagnato da quattro Stelle, che chiamanſi i ſuoi Satelliti ſcoperti dal Galileo e da lui detti *Stellæ Mediceæ* ad onore della Caſa de' Medici, di cui era Vaſſallo. Queſti ſcorrendo il Zodiaco col loro Padrone a guiſa di ſchiavi fanno altresì intorno di eſſo il loro giro; il primo e più vicino in un giorno e 18. ore: il ſecondo in 3. giorni e mezzo: il terzo in giorni 7. e ore 4. l'ultimo più diſcoſto in poco più di 5. giorni. Finalmente Saturno abbraccia col ſuo giro tutti gli altri e termina il ſuo viaggio per lo Zodiaco in anni 30. Queſto Pianeta viene altresì corteggiato da tre altre ſtelle, che lo ſeguono, mentre ſi muove intorno al Sole; ed eſſe pure fanno il loro giro particolare intorno a lui. La più interna in 4. giorni e mezzo: la ſeconda in 16. giorni: la terza in 90. giorni. Il Caſſini però ha ſcoperto due altri Satelliti di queſto Pianeta.

Aggiugne qui Copernico che lo ſpazio tra Venere e Marte, dove è riposta la Terra colla Luna ſi è d'un'eſtenſione aſſai prodigioſa; ma aſſai più ſtrano è quello, che ſi ſtende da Saturno ſino alle Stelle fiſſe, eſſendo poco men ch' infinito;

nito; mentre vuole che la diſtanza della Terra dalle ſtelle fiſſe ſia tanto grande, che non ſolo il Globo della Terra in agguaglio del Firmamento ſia un punto; il che generalmente è ricevuto da tutti gli Aſtronomi; ma di più, che queſto grand'orbe, che deſcrive la Terra intorno al Sole, il cui Semidiametro è la diſtanza della Terra al Sole, ſia ancor egli un punto in riguardo al Firmamento ſteſſo; quindi le ſtelle fiſſe, dicono i Copernicani, ſono diſtanti dal Sole 28000. Semidiametri del grand' Orbe terreſtre: diſtanza, che computata da Gaſſendo aſcende al numero di 42000000. di Semidiametri della Terra; diſtanza, diſſi, veramente eſorbitante, benchè abbellita dal Keplero con una geometrica analogia, con cui fa vedere che il Semidiametro del Sole, quello della sfera Planetaria dal Sole fino a Saturno, e quello che ſtendeſi dal Sole ſino al Firmamento, ſono tre linee còntinue proporzionali.

Suppoſto il luogo aſſegnato tra le sfere alla Terra, Copernico dà a queſta tre moti ſimili per appunto a quegli della Trottola, ſtrumento di legno fatto in forma piramidale con un ferruzzo in punta, e con un piccolo bottoncino nel mezzo della baſe della piramide, che ſerve a' fanciulli di traſtullo. Queſto Turbine involto in una funicella, di

cui un capo tengono in mano, scagliasi da essi, in sur un piano e sbrigato da quel legame descrive colla punta un ampio cerchio, e nel medesimo tempo velocissimamente si gira intorno al suo asse di ferro; in tal guisa però che colla base della piramide, in cui vi ha quella piccola prominenza, va sempre titubando mantenendosi sempre paralello a se stesso. Tali per appunto sono i tre moti attribuiti da Copernico alla Terra: Moto Annuo, Moto Diurno, Moto di Trepidazione o di Parallelismo, o come altri dicono, d' Inclinazione.

Cominciamo per maggior chiarezza dal Diurno. Questo è il giro, che fa la Terra in 24. ore in se stessa sul proprio Asse, volgendosi d' Occidente verso Oriente; il che fa che una medesima parte della Terra, per esempio, quella in cui noi siamo, trovandosi ora rivolta verso il Sole, ora all' opposto goda in un tempo la luce del giorno, e nell' altro si trovi sepolta nelle tenebre della notte; e che le parti del Cielo, che si scuoprono, e poi si nascondono le une presso l' altre, appajano ora nascere, ora tramontare.

Il moto Annuo è il viaggio, che fa la Terra nel Grand' Orbe intorno al Sole sotto il Zodiaco seguendo l' ordine de' Segni verso l' Oriente in giorni 365. e quasi ore 6. e con quest' annuo moto gira tut-

ra tut-

ra tutta la Sfera elementale, e quella ancor della Luna, che le sta d'intorno; quindi in un medesimo tempo lo si muove la superficie della Terra per lo moto quotidiano intorno al proprio centro; e questa va appoco appoco avanzando di camino sotto l'Ecclitica secondo l'ordine de' Segni: in quella guisa appunto, che il Centro d'una palla, che si fa correre sopra un piano, va scorrendo la lunghezza del piano e nel medesimo tempo la superficie della palla gira intorno al proprio centro. Da questo annuo moto ne segue, che mentre la Terra è tra il Sole e un qualche Segno del Zodiaco, il Sole nasconde il segno opposto; e si dice ch'egli si trova in quel segno; per esempio, allorchè la terra è in Cancro, il Sole par, che sia in Capricorno; e mentre ella passa in Leone, par ch'il Sole passi in Acquario, così degli altri segni; benchè la Terra si è quella che realmente scorre l'Ecclittica, non caminando il Sole che in apparenza.

Il moto di Parallelismo o di Trepidazione o d'Inclinazione non è altro, se non che la Terra, mentre fa il suo gran giro annuo scorrendo sotto l'Ecclittica, ella mantiene sempre il suo Asse in un perpetuo parallelismo con se medesima in qualunque luogo e situazion, ch'ella sia; quindi avviene, che l'Asse della Terra cammina sempre parallelo, o

vo-

vogliam dir ugualmente diſtante all'Aſ-
ſe del Mondo; e l'Equator della Terra
all'Equatore del Mondo.

Per facilitare l'intelligenza di queſto
moto [ſe pure è un nuovo moto, an-
zichè una certa modificazione de' due
moti ſopraddetti) concepite (FIG. VI.)
il Firmamento A B C D, co' ſuoi Poli
A C, col ſuo Equatore B D, coll' Ec-
clittica, o co' ſuoi Tropici. Concen-
trico al Firmamento rappreſentatevi il
grand' Orbe E F G H, indi in eſſo fi-
guratevi l'Ecclittica L M, e l' Equato-
re F G, che la taglia in I; immaginan-
te poi che la Terra ſia in I principio d'
Ariete e principio del ſuo viaggio. Or
ella cominci a moverſi da I in R, da R
in M, cioè da Ariete in Toro, &c. Voi
vedete, che ella nel proſeguire il ſuo
corſo mantiene ſempre il ſuo Aſſe P Q
che in I conformavaſi coll' Aſſe del
Mondo, ſempre diſſi, parallelo a ſe
ſteſſo e ſempre ugualmente diſtante dal
medeſimo Aſſe del Mondo A C; e il ſuo
Equatore N O, che in I concorre coll'
l'Equatore del Mondo B D, in ogni luo-
go dell'Ecclittica ſempre è parallelo al
medeſimo Equatore del Mondo B D.
Ciò ſpiegaſi coll'eſempio del Boſſolo da
navigare, il cui ago calamitato ſempre
rivolto al Settentrione ſempre mai al-
tresì ſi mantiene in ſito a ſe parallelo
dovunque giri, o corra la Nave nel Ma-

re;

re; o pure callo ſtendardo della medeſima Nave ſpiegato allo ſpirar di Borea, che girando per ogni parte la Nave, egli mai ſempre volgeſi all' Auſtro, e ſempre ſta equidiſtante all' Aſſe del Mondo.

Preſe occaſione Copernico di aſſegnar queſto terzo moto alla Terra da quell' immenſa diſtanza, che ammette dal Sole alle Stelle fiſſe, per cui avviene che ſe bene l'Aſſe terreſtre ſi concepiſce continuato dall' una e l'altra parte ſino alla Sfera delle Stelle fiſſe, e deſcrive di qua e di là due cerchj uguali al grand' Orbe annuo intorno a' Poli: tuttavia ſiccome il grand'orbe riſpetto alla gran diſtanza del Firmamento prendeſi per un punto, così quei gran cerchj deſcritti nel Firmamento dall' Aſſe terreno debbanſi pigliare per i due punti polari riſpettivamente all' immenſa ampiezza del Firmamento; quindi ſalvaſi, come la Terra qua e là portata per lo Zodiaco ſempre mai però col ſuo aſſe riguarda i Poli e rimane ſempre mai invariata l'altezza del polo di ciaſcun luogo terreſtre:

Con queſt'inclinazione o paralleliſmo dell' Aſſe terreſtre ſpiegano mirabilmente le vicende dell' Anno [FIG. VII.] Sia la Terra in Ariete, o in Libra; punti equinoziali; il di lei aſſe F G è perpendicolare al raggio del Sole; quin-

di

di cade nel piano del Celeste Equatore; e la Terra col suo giro diurno forma nella sua superficie il suo Equatore MN; e per conseguenza gode i giorni uguali alle notti. Passata nel Segno di Cancro l'Equatore terrestre alzasi sopra il raggio, che congiugne i Centri della Terra e del Sole gradi 23. minuti 30., quanta si è per appunto la massima declinazione del Sole; e allora la Terra col suo moto diurno descrive nella sua superficie il Tropico di Capricorno KI. Portatasi poi nel segno di Capricorno l'Equatore terrestre si abbassa di sotto al raggio medesimo, quanta è appunto la massima obbliquità dell'Ecclittica di gradi 23. minuti 30. e allora la Terra girando in se stessa forma il suo Tropico di Cancro PQ, quindi con questa piccola declinazione dell'asse terrestre fa la Terra 182. circoli paralleli d'ampiezza di gradi 47. altri boreali, altri australi, quanta è per appunto la distanza de' Tropici; e per questi giri variano le vicende de' tempi: altrimente se l'asse terreno non avesse questa trepidazione o parallelismo o declinazione e conservasse il medesimo sito verso il Sole e all'asse del Zodiaco, non seguirebbe alcuna diversità di stagioni, e ogni Paese averebbe tutto l'anno la medesima costituzione de' tempi.

Finalmente con questo parallelismo dan-

danno ragione della Preceſſione degli Equinozj; cioè di quel moto lento verſo Oriente attribuito all'ottava Sfera, o al Firmamento; perchè non pare, che le ſtelle dell'Ariete ora ſi ſieno allontanate 30. gradi dal punto dell'Equinoziale, ſe non perchè effettivamente ſon paſſate più oltre ſecondo la ſerie de' Segni.

Tuttavia perchè debbe parer lo ſteſſo o le ſtelle realmente ſi ritirino dal punto Equinoziale ſecondo l' ordine de' Segni; o che il punto Equinoziale ſi ſcoſti dalle Stelle contro l' ordine de' Segni; perciò Copernico ha immaginato che queſto moto d'Inclinazione, cioè queſta conſiſtenza dell'aſſe ſi fa d' una tal maniera che non agguaglia preciſamente il moto del centro; quindi è che l' Equatore ogn'anno taglia l' Ecclittica alquanto più in qua; ſicchè il punto Equinoziale ſi trova in una parte dell'Ecclittica alquanto antecedente.

Da ciò avviene, che quando il punto Equinoziale s'innoltra contra la ſerie de'Segni *in præcedentia* (il che ha fatto che queſto moto è ſtato chiamato Preceſſione o Anticipazione degli Equinozj] le parti dell'Ecclittica, che ſon tagliate; e per conſeguenza le ſtelle dell' Ariete pare che paſſino avanti a proporzione ſecondo l' ordine de' Segni. Queſto è il famoſo Siſtema, di cui Ariſtotele fu acerrimo impugnatore; ed ora è ſe-

è seguito tenacemente da Cartesio e da' suoi seguaci ; la dove Gassendo mostra d'esser indifferente ; ma però apporta tutte le ragioni e congruenze, che lo rendono probabile, e scioglie tutte le difficultà, che al suo tempo gli erano state opposte.

CAPITOLO V.

Congruenze e ragioni colle quali si sforzano di provare la Verità del loro Sistema.

ARistotele dice che, affinchè paja muoversi una cosa veduta, nulla importa che o ella, o pur l'occhio si muova: *Nihil enim refert, moveatur visus, an id quod videtur.*

Mentre nell'uno e nell'altro caso l'occhio sempre attribuisce il moto alla cosa veduta. Per provar ciò si serve dell'esempio di coloro, che viaggiano pel Mare, a' quali par che muovasi il Porto, le Torri e le Montagne allontanarsi, o loro avvicinarsi, come dice il Poeta:

Provehimur portu Terræque, Urbesque recedunt.

E pur eglino son quelli, che si allontanano dal lido a misura che s'ingolfano in alto mare.

Ciò supposto, dice Copernico, acciò paja

paja che le ſtelle ſi muovano verſo l'Occidente, nulla importa, ſe elle ſieno quelle, che veramente ſi muovano verſo là, o pur ſia l'occhio di chi le guarda, che unito colla Terra va verſo Oriente, e perchè pa a che il Sole paſſi dal ſegno di Libra nello Scorpione, non fa caſo, ſe egli realmente vi paſſi, o pur ſia lo Spettatore, che colla Terra paſſa dall'Ariete in Toro, mentre nell'uno e nell'altro modo ſempre mai apparirà, che il Sole paſſi dalla Libra nello Scorpione.

Pare dunque, ſegue egli, che a noi accada ciò, che avverebbe ad un Uomo, che ineſperto del mare foſſe traſportato dormendo in una Nave in cui ſvegliandoſi giurarebbe, che il lido s'avvicina, o s'allontana, e che la Nave ſta immobile; mentre vedrebbe tutte le parti di eſſa ſtar ſempre mai nel medeſimo ſito: fermarſi, e girar qua e là i Marinaj, come ſe foſſero in una Caſa ſtabile in ſu la Terra, e intanto approſſimarſi, o ritirarſi il Lido. Noi altresì nati, allevati e viſſuti ſempre in ſu la Terra, che è aſſai più che eſſervi ſtati traſportati, giuraremmo ſenza eſitanza che ſono le ſtelle, le quali realmente naſcono e tramontano: e che la Terra ſi è immobile; perchè oſſerviamo che tutte le di lei parti mantengono tra di loro la medeſima ſituazione; ora ſtia-

ſtiamo in ripoſo, or andiamo qua e là per la Terra, come in una Caſa immobile, e frattanto le Stelle, che ſono da lei ſeparate, ora più s'alzano, or più s'abbaſſano al noſtro occhio. Nè altra differenza v'ha tra noi, e quell'Uomo, ſe non che egli potrebbe uſcir di Nave per diſingannarſi; là dove noi non poſſiamo uſcir dalla Terra e por il piede in un luogo ſtabile e fiſſo per oſſervare il moto della Terra e correggere il noſtro errore. Se adunque l'occhio, ſoggiugne queſt'Autore, è incapace di decidere la quiſtione, ſe la Terra ſi muova, o non ſi muova, convien conſultar la Ragione, da cui ſola poſſiamo ſperare la deciſione del Problema. Or eccovi gli argomenti, co' quali egli co'ſuoi ſeguaci pretende ſtabilire i tre moti attribuiti alla Terra.

I. Col moto diurno, dicon eſſi, toglieſi l'immenſa Sfera del primo mobile finta ſopra'l Firmamento ſol per far girare ogni giorno, o in 24. ore tutte le sfere inferiori; mentre la Terra col ſemplice ſuo giro ſoſtien le veci di primo mobile: ſolleva e i Cieli e le Stelle da queſto gran travaglio, nè permette che que' Corpi Celeſti ſieno portati da una continua violenza, tanto più che queſto ſi è per appunto il genio della Natura, che non fa con molto ciò che può fare con poco.

II. To

II. Togliesi dalle Stelle fisse quell' incredibile velocità, dissi incredibile; perchè l'esperienza dimostra che l'arteria d'un Uomo sano fa in un ora 4000. battute; or posta da Ticone la distanza delle stelle dalla Terra almeno di semidiametri terrestri 13500. dalla proporzione del diametro alla circonferenza raccogliesi che l'Equatore Celeste contiene 71977143. leghe germaniche, le quali si corrono ogni giorno da ogni stella, che sia nell'Equatore: or queste divise per 24. ore, ne segue, che ogni tale Stella faccia ogni ora 3040714. leghe germaniche, le quali se vogliamo subdividerle per 4000. battute del polso Umano, troveremo che ogni Stella posta nell'Equatore fa ad ogni batter di polso 760. leghe; cioè 3800. miglia Italiane. E chi può mai credere questa furiosa veloeità? Che se la Terra sola si muove dall'Occidente verso Oriente ogni punto dell'Equatore terrestre correrà in un ora 225. leghe germaniche; ed ogni scrupolo secondo d'ora farà una decima sesta parte di lega. In tal guisa imitando la velocità della Terra quella della palla, che esce da un Cannone, si moverà la Terra con un moto credibile, perchè proporzionato a quei moti, che sperimentiamo nella Natura. Di più; chi non vede che le cose grandi son destinate dalla

Na-

Natura al riposo e le piccole al moto? E se tutta questa gran macchina del Mondo gira al parere degli Avversarj con una si impercettibile velocità, perchè la Terra sola, che è un punto, debbe star sempre mai immobile ed in riposo?

III. Togliesi e la violenza e la contrarietà, che si fa ad un medesimo Pianeta facendolo muovere con due moti in parti opposte; mentre se gli dà un sol moto assai moderato verso una sola parte. Così Saturno non girerà ogni giorno intorno alla Terra sollevandolo questa da questo moto; Ma solo scorrerà il Zodiaco una sola volta in 30. anni: la Luna non farà 30. giri in un mese intorno alla Terra; ma un solo; così discorrete degli altri Pianeti.

IV. Finalmente, dicono, come è più naturale che si muova la Nave che le spiage, che scorre; e come è più convenevole che l'oratore si giri verso il suo Uditorio che l'Uditorio verso l'oratore: così par più convenienza che la Terra giri intorno al Cielo, che tutta la Region celeste intorno a lei: oltrechè, se la Terra è quella, c'ha bisogno del Sole, perchè il Sole doverà girare intorno a lei, e non ella piuttosto intorno al Sole? Non è forse più naturale che chi ha bisogno vada in traccia di chi può sollevare la sua indigenza? Con queste e

al-

altre congruenze pretendono provare il Moto diurno della Terra.

Per poi ſtabilire il moto annuo della medeſima Copernico va adducendo le ſeguenti ragioni.

I. Il Sole ſenza dubbio è la fonte della luce e del calore; non debbe egli dunque eſſere collocato immobile nel centro dell' Univerſo, affinchè in ogni parte ugualmente diſpenſi e l'une e l'altro? Chi mai in queſto belliſſimo Tempio collocherebbe queſta fiaccola in altro, o miglior luogo che in quello, da cui poteſſe tutto illuminare?

II. Non può negarſi, che'l Sole non ſia Principe de' Pianetti; debbe egli dunque riſiedere nel mezzo di eſſi, come in luogo più convenevole e più comodo per eſercitare l'uffizio, e la dignità di Sovrano e moderare i loro moti; Certo è che egli gira in 27. giorni in circa intorno al proprio aſſe; non dobbiam dunque credere che co'ſuoi raggi sforzi ancora tutti gli altri Pianeti ad imitar il ſuo moto? quindi avviene, che quanto più un Pianeta è vicino al Sole, tanto è più veloce nel ſuo giro per eſſere più ſpinto da maggior moltitudine di raggi. Nè dicaſi che queſti ſono troppo deboli per muovere la grave mole de'Pianeti; mentre queſti non ſono da ſe nè gravi, nè leggieri; e per conſeguenza poſſono mutar luogo ad ogni minimo impulſo.

Ol-

Oltrechè se l'esperienza dimostra, che i raggi solari percuotono, riflettono, penetrano, agitano, bruciano, e dissolvono corpi durissimi, molto più possono muovere, e far girare i Pianeti, che non fanno resistenza alcuna.

III. Se si riguarda la disposizione di questi e quanto alla grandezza e quanto al moto, si vede chiaramente, che questa è stata instituita dalla Natura. Mentre Mercurio, che e'l più piccolo, si è altresì più veloce di Venere, Venere della Terra, la Terra di Marte, Marte di Giove, Giove di Saturno. Là dove negli altri Sistemi apparisce il disordine e nella grandezza e nel moto. La Luna è più grande, che Mercurio: questo più piccolo, che Venere; il Sole più grande che Marte; Marte più che Giove; Giove più che Saturno. Indi la Luna fa il suo giro in un mese; Mercurio in tre; Venere in otto e il Sole in un anno; Marte in due; Giove in 12. Saturno in 30. il Firmamento in 25000. la nona Sfera in 170[illegible]. la decima in 3400. poi il primo mobile in ore 24. qual cosa più disordinata?

IV. Supposto il semplice moto della Terra nel Zodiaco togliesi dal Cielo tutta quella moltitudine di Epicicli, che sono sforzati a riporvi i seguaci d'altri Sistemi: tolgonsi le Stazio-

zioni e Retrogradazioni de' Pianeti; e questi vanno con un solo ed unico moto sempre costanti e d' un medesimo tenore verso una medesima parte, come per appunto conviene a corpi sì grandi e sì maestosi; le loro Stazioni, e Retrogradazioni sono mere apparenze cagionate dal moto della Terra.

In fatti Mercurio e Venere non vanno ora secondo l' ordine de' segni, or all' opposito; e se potessero essere mirati stando noi nel Sole, centro del loro moto, si vedrebbono correre sempre mai secondo la Serie de' segni; ma perchè noi siam fuori del loro circuito e giriamo con essi intorno al medesimo centro, ma assai più lentamente, forza è che ci appajano or avanzare, or retrocedere; e queste lor vicende ci appariscono or in uno, or in un altro luogo del Zodiaco.

Lo stesso dir si debbe di Marte, di Giove, e di Saturno; questi non camminano, nè ritornano indietro alternativamente secondo l' ordine e contro l' ordine de' segni, come a noi pare; e chi li guardasse stando nel Sole, o in su la Terra, se fosse immobile, li vedrebbe far sempre mai il suo viaggio seguendo la Serie de' segni; ma perchè il nostro giro è chiuso nel loro e il nostro corso si è più veloce del loro, è di necessità che mentre noi passiamo tra essi e 'l So-

le, ci pajono retrocedere; quasi che dopo d'averli raggiunti li lasciamo addietro rappresentandoli il nostro occhio non più alle stelle fisse antecedenti, ma alle susseguenti. All' opposito ci appajono diretti; cioè muoversi secondo la Serie de' segni, ogni volta che avendo il Sole ed essi dalla medesima parte, li riguardiamo in ordine alle stelle fisse susseguenti: Finalmente ci sembrano stazionarj, quando noi andiamo incontro ad essi, o da essi ci discostiamo; perchè allora la Terra è mossa in tal guisa che l'occhio li rappresenta per qualche tempo in riguardo alle medesime stelle. Tutto ciò di leggieri si può intendere, se si riflette alla quarta figura da noi spiegata.

V. In questo Sistema facilmente si rende ragione, perchè questi Pianeti si fanno sempre mai Retrogradi nell' opposizione col Sole, e sempre diretti nella Congiunzione, non in altri luoghi, nè in altri tempi; il che non si fa con tanta facilità nell' Ipotesi di Tolomeo e di Ticone. In queste pure non si può spiegare perchè questi tre Pianeti appajano assai più grandi nell' opposizione col Sole che in altro tempo; là dove nella Copernicana si vede che ciò avviene, perchè la Terra passa loro assai vicina. Scorgesi più chiaramente in questo Sistema che se le Retrogradazio-

ni

ni ſon più frequenti in Saturno che in Giove, in Giove più che in Marte, ciò ſi è effetto della Terra, che più ſovente raggiugne Saturno aſſai più lento di Giove nel corſo; e più ſpeſſo Giove che Marte per eſſer quello più tardo di queſto nel viaggio. Finalmente ſe tra tutti i Pianeti ſolo il Sole e la Luna non compariſcono mai Retrogradi, perchè non diremo che ciò avvenga, mercè della Luna, che ſempre ſi gira d'intorno a noi, come a ſuo Centro, e noi intorno al Sole; quindi è di neceſſità, che ne paja ſempre il ſuo corſo ſeguir l'ordine de' ſegni?

Le ragioni che Copernico adduce per introdurre nella Terra il terzo moto, o il perpetuo Paralleliſmo dell'aſſe terreſtre, ſono per appunto quelle medeſime, ch'io ho eſpoſto nella ſpiegazione del medeſimo moto; quindi non fa meſtieri ripeterle.

Solo aggiungo che i Carteſiani (a) per contentare, dicon eſſi, le Perſone ragionevoli e per tagliare alle ſcrupoloſe quel popò d'orrore, che poteſſero avere nell'abbracciare queſto Siſtema, laſciano una piena libertà a ciaſcuno di dare che nome vogliono al traſporto della Terra; e che ſe taluno apprendeſſedi errare dando moto alla Terra,

 ſap-

(a) *Rohault p.2.c.24.*

ſappia pure che non ha occaſione di ſdegnarſi contro queſt' Ipoteſi ; perchè parlando con proprietà non ſi può dire che alla medeſima s' attribuiſca alcun moto; perciocchè ſe il moto non è altro che un' applicazion ſucceſſiva d' un corpo alle diverſe parti de' corpi , che lo circondano e che a lui s' appreſſano immediatamente , il nome di moto diurno della Terra debbeſi alla maſſa compoſta di terra, d'acqua e d'aria, anzi che alla Terra in particolare , che ſta in un perfetto ripoſo , mentre ſi laſcia portare dal torrente della materia, in cui ella nuota ; in quella guiſa, che diceſi ripoſare un Uomo , che dorme in una Nave ; mentre queſta realmente ſi muove . Così pure quel moto, che chiamiamo moto annuo della Terra, a lei non s'attiene , nè alla maſſa compoſta di terra , d' acqua e d'aria ; ma alla materia celeſte , che porta queſta mole intorno al Sole. Così coſtoro s'affaticano di luſingare la mente de' Filoſofi ad approvare queſto Siſtema.

Quanto poi alla diſtanza delle ſtelle alla Terra , e loro Grandezza, Copernico avendo ſtabilito che il Firmamento era sì e tanto lontano dalla Terra, che il Grand' Orbe o la sfera della Terra paragonata con eſſo ſi è un ſol punto, nulla ha determinato di que-

ſta

ſta diſtanza; e della loro grandezza ha ſolo detto che il Sole era preſſo che 162. volte maggior della Terra, e la Luna 43. volte in circa minore della medeſima ſenza determinar altro a riguardo degli altri Pianeti e ſtelle fiſſe.

Ma Filippo Lansbergio ſeguace di Copernico ha ſtabilito e la diſtanza e la grandezza de' Pianeti a riguardo della Terra e la diſtanza delle ſtelle fiſſe a riguardo del grand' Orbe, che chiama la sfera della Terra. La diſtanza dunque mediocre della Luna alla Terra è di Semidiametri della Terra 59. di Mercurio 1500. di Venere 1500. del Sole 1500. di Marte 2275. di Giove 8091. di Saturno 14880. Quanto poi alle ſtelle fiſſe ſupponendo il Semidiametro del grand' Orbe, che è per appunto lo ſteſſo che la diſtanza della Terra al Sole di Semidiametri della Terra 1500. ha determinato, che le ſtelle fiſſe o il Firmamento ſia diſtante dalla terra 28000. Semidiametri del grand' Orbe; cioè 42000000. di Semidiametri della terra.

Conſiderato poi il diametro apparente de' Pianeti, e delle ſtelle fiſſe determina la grandezza de' Pianeti in queſta guiſa. La Luna 45. volte, e mezza più piccola della Terra: Mercurio 12. volte: Venere 3. volte e mezza: il Sole 434. volte più grande: Marte 8. volte

più piccolo: Giove 25. più grande: Saturno 46. volte maggiore.

CAPITOLO VI.

Si propongono le obbiezioni fatte a questo Sistema, e le risposte date da' Copernicani.

GLi argomenti addotti per impugnare questo Sistema sono alcuni tratti dall' Astronomia, altri dalla Fisica, ed altri dalla sacra Scrittura. Io per non farmi Giudice esporrò le proposte e le risposte lasciando al Lettore l'arbitrio di giudicare come gli parerà più probabile o dall' una, o dall' altra parte.

I. Se fosse vero questo Sistema, non si potrebbe dire che il Sole è nel suo Apogeo, o nel suo Perigeo: che il Sol nasce, e tramonta: che egli è nel tale e nel tal segno; che gli Aspetti de' Pianeti, le loro latitudini e principalmente le Fasi della Luna, le sue ecclissi e quelle del Sole non comparirebbono nel medesimo modo.

Rispondono che in questo Sistema si usano i medesimi termini; purchè si parli secondo l'apparenza, nè si distrugga la sostanza e l'esistenza dell' Ipotesi: quindi è permesso il dire, che il Sole è in Apogeo quando la Terra è più lontana dal Sole; ed è nel Perigeo quando gli

gli è viciniſſima; perhè ciò conviene in apparenza al Sole e realmente alla Terra, eſſendo il ſuo circolo eccentrico, cioè una ſpezie di Ovale in uno de' cui fuochi ſta il Sole, al quale per conſeguenza ora più, ora meno sì avvicina la Terra; eſſendoſi oſſervato che le ſtrade deſcritte da' Pianeti nel Zodiaco ſono elliptiche o ovali, come vedeſi nella Figura VI. ancorchè per la facilità del calcolo le ovali ſi riducano ad Eccentrici, o Epicicli. Gli Aſpetti poi e le latitudini de' Pianeti e tutti gli altri Fenomeni compariranno ſempre mai nel medeſimo modo; perchè ſebbene è la Terra, che ſcorre l' Ecclittica: parerà nulladimeno che il corſo ſia del Sole; e allorchè gli altri Pianeti gireranno per lo Zodiaco, ſi vedranno in diverſi Aſpetti e tra loro e col Sole; e allontanandoſi dall' Ecclittica acquiſteranno la loro latitudine. Nel medeſimo modo la Luna facendo il ſuo giro intorno alla Terra, e tagliando il ſuo Circolo l' Ecclittica ne' due Nodi oppoſti, averà le ſue medeſime Faſi: apparirà o in Congiunzione, o in Oppoſizione col Sole: eccliſſerà il medeſimo e ſarà dalla Terra eccliſſata, conforme porterà la ſerie del ſuo viaggio.

II. E' coſa ridicola porre tra' Pianeti la terra, che non è luminoſa; nè capace di rifletter la luce per la ſua ſuper-

fizie ineguale, e collocare tra gli Aſtri incorruttibili la Sede della perpetua corruzione.

Riſpondono che nè pure gli altri Pianeti ſon luminoſi da ſe ſteſſi; che ſe queſti riſplendono colla luce preſa ad impreſtito dal Sole, la Terra altresì può ricever dallo ſteſſo i ſuoi ſplendori; nè l'inegualità della ſua ſuperficie è incapace di rifletter la luce, come non è incapace quella della Luna tutta piena di Monti e Valli non meno che la Terra, come chiaramente dimoſtra il Teleſcopio; anzi è probabile che tali ſieno ancor gli altri Pianeti, mentre non riflettono la luce da un ſol punto, come accaderebbe ſe la rotonda loro ſuperficie foſſe perfettamente pulita. Se poi la Terra è il luogo d'una continua corruzione e generazione, chi può provare che tali non ſieno ancor gli altri Pianeti? Noi non veggiamo ciò, che ſucceda là tra le sfere, come ſtando noi nella Luna non vedremmo ciò, che ſi fa in ſu la Terra. Aggiungono che i Pianeti non ſarebbono corpi imperfetti, ancorchè foſſero ſoggetti a corruzione e generazione; perchè s'è imperfezion d'una coſa il poter eſsere corrotta e ceſsar d'eſſere, non è però imperfezione conſervare intera la ſua mole corrompendoſi alcuna delle ſue parti per ingenerar nuove coſe. Non è in fatti maggior perfe-

zio-

zione della Terra produrre una sì ammirabile varietà di cose senza alcun suo detrimento che l' essere incorruttibile e senza mutazione nella sua superficie?

Tralascio altre difficultà astronomiche facili da sciorsi, come sarebbe la distanza quasi incredibile della Terra alle Stelle fisse; di modo che il grand' orbe o la grande sfera della Terra non è ch' un punto; Ma rispondono che non v' ha ragione, nè sperienza, che provi in contrario; e per altro si salvano meglio tutti i Fenomeni in supponendo una tal distanza che stimandola minore secondo gli altri Sistemi. Ma passiamo agli argomenti dedotti dalla Fisica.

I. Il Globo della Terra è più grave d' ogn' altro corpo; dunque debbe essere collocato nel centro del Mondo. In fatti non veggiamo ch' ogni parte della medesima, se da lei è separata, tosto per linea retta si porta al basso per esser grave, che tende al centro?

Rispondono che la Terra, secondo se, non è grave, nè leggiera, come tale non è la Luna, o qualunque altro Globo celeste. Che se le di lei parti si possono dire gravi, perchè si portano al basso, ciò non prova che si portino al centro del Mondo, ma a quello della Terra, verso cui tendono tutte le cose gravi per esser parti di questo Tutto, la

cui integrità è conſervazione dipende dall'union delle parti ; in quella guiſa che ſe qualche forza ſtaccaſſe da qualche corpo celeſte alcuna ſua parte, ella toſto ritornerebbe al ſuo Tutto ; quindi è da credere che ſe la Terra foſſe in qualunque parte del Mondo, le coſe gravi non laſcierebbono di portarſi al di lei centro.

II. La Terra, ch'è corpo ſemplice, è capace ancora d'un ſolo, e unico moto ſemplice : or ſe il moto retto è proprio e particolare di eſſa, come lo dimoſtrano le ſue parti, che cadono mai ſempre per linea retta ; adunque non può avere il moto circolare.

Riſpondono che la Terra non è corpo ſemplice ; ma un compoſto di corpi eterogenei e un miſto di corpi tra loro differenti. E benchè foſſe corpo ſemplice, non ripugna che abbia diverſi moti, quando queſti non la portino in parti oppoſte, ma coſpirino verſo un medeſimo luogo ; come abbiamo detto d' una palla, che corre in ſur un piano. Il moto poi, che conviene alle parti della Terra, non prova che ſi debba al loro Tutto, ſe queſto moto conviene alle parti, in quanto ſon parti ; quindi ancorchè queſte ſi muovano in linea retta, non ſegue però che la Terra tutta ſi muova nel medeſimo modo ; conciosſiachè le parti muovonſi con quel moto per unirſi alla Terra ;

ra; ma questa non de' unirsi ad altra cosa. Finalmente se le parti della Terra muovonsi in linea retta, chi vieta che non abbiano nel medesimo tempo il moto del loro tutto, cioè il moto circolare e che, mentre cadono, non sieno trasportate unitamente col loro Tutto; in quella guisa che la mano si muove alto e basso, davanti e di dietro, nè lascia per ciò d'essere trasportata con tutto il corso, che cammina.

III. Un moto sì veloce e rapido getterebbe a terra non sol le Torri più alte, ma gli edifizj più ben fondati: gli Uccelli e le nuvole sospese in aria ci sembrerebbono portate con grandissimo impeto verso l'Occidente, e l'Aria ne porterebbe sempre mai in volto un vento insopportabile.

Risponde Gassendo che la Terra si è dotata d'una Virtù magnetica, per cui ne trae a se tutte le cose terrestri dal centro fino alla circonferenza e le tiene sì unite che non è possibile che la sua mole punto si disgiunga; tanto più che 'l suo moto, benchè rapidissimo è sempre mai uniforme e senza scosse. Quanto poi agli Uccelli ed alle nuvole, o altro che per aria sen vola, rispondono che in quella guisa che un Uomo, il quale in una Galera salta di banco in banco, ha non solo, mentre egli è in aria, il suo proprio moto, ma di più quello, che la

Galera gli ha impresso; sicchè può saltate col proprio moto ed essere portato unitamente dal moto della Galera : così un Uccello allorchè vola in sulla superficie della Terra e traversa l'aria, oltre il suo proprio moto ha il moto generale impressogli dalla Terra, per cui è trasportato con esso lei, e può volare, o star sospeso nell'aria : come per appunto un piccolo animaletto allacciato dalla lanugine d'un Cotogno gira al girar dello stesso . Ciò che abbiamo detto d'un Uccello, de' dirsi a proporzione delle nuvole e d'ogn'altra cosa, che sia per aria . Nè pur è verò che questa doverebbe risvegliar ognora un gran vento ; perchè essend'ella d'una materia terrestre e cignendo d'ognintorno tutta la mole della Terra gira al girar di questa ; e ritrovandoci noi dentro di essa trasportati colla medesima non è da noi tagliata ; quindi non la sentiamo, come una spezie di vento contrario . Vero si è che essend'ella d'una sustanza più fluida, nè capace per conseguenza d'essere portata con quella velocità con cui è portato il rimanente della mole interiore, perciò sotto l'Equatore e là d'intorno, dove il moto della Terra verso l'Oriente è più veloce l'aria resiste e va per così dire verso l'Occidente in guisa tale che i Marinaj sentono un vento continuo ed uniforme .

IV. Se

IV. Se la Terra si movesse, un corpo gettato in alto, o dall'alto gettato al basso, non caderebbe mai perpendicolarmente; perchè mentre sarebbe in aria, il luogo della Terra, che è direttamente sotto di lui, passerebbe oltre per la sua velocità: in quella guisa che una Saetta scagliata in alto dalla poppa d'una Nave non caderebbe in su la medesima; perchè mentre ella fosse in aria, la Nave spinta dal vento altrove sen volerebbe.

Rispondono, che quest'obbiezione si fa solo da chi non ha mai fatto l'esperienza sopra una Nave; e la ragione è evidente, perchè la Nave imprime il suo moto in tutte le cose, che sono in essa, e in tutte quelle, che son gettate in alto, o che cadono al basso; quindi è che quando l'arco imprime alla Saetta il moto verso l'alto, le imprime altresì nel medesimo tempo il moto progressivo ricevuto dalla Nave, o dall'Uomo che è portato dalla medesima, cosicchè la freccia, che è in aria, corrisponde sempre mai alla poppa e ricade sopra di essa a cagione di questo moto. Lo stesso dir si debbe d'una pietra o scagliata direttamente in alto dal piede dell'Albero, o lasciata cadere direttamente a basso dall'alto del medesimo; mentre vedesi che ella gli cade a piedi come se la Nave fosse in riposo.

Que-

Queſta eſperienza è ſtata duè volte fatta dall'Accademia di Firenze, come leggeſi a Carte 250. de' ſuoi Saggi; Accomodàto, dice, ſopra una carretta a ſei cavalli un Saltamartino da una libbra di palla di ferro, in modo, che egli ſteſſe eretto all' Orizzonte, ſi fecero con eſſo diverſi tiri, tutti con l'iſteſſa miſura di danari tre di polvere da moſchetto. Alcuni di eſſi ſi fecero ſtando ferma la carretta; ed altri in quel mentre, ch'ella correva di tutta carriera ſopra una pianura ugualiſſima. Ne' primi le palle ricaddero intorno alla bocca del pezzo: ne'ſecondi dopo il corſo della carretta per braccia ſeſſantaquattro paſſate dallo ſparo al ritorno della palla, rimaſero indietro al medeſimo pezzo ſole braccia quattro in circa.

Fatta la medeſima eſperienza con un baleſtrone di quei, che ſi caricano col martinetto, e le palle di piombo d'once tre in braccia ſettantaotto di corſo reſtarono indietro alla carretta ſolo braccia ſei. Così ella. Dal che ſi raccoglie, che l'impeto dalla Nave impreſſo nella mano, o nell'arco imprimeſi ancor da queſto nella Saetta. Il divario può eſſer nato dal corſo or più, or meno affrettato de' Cavalli.

E' queſto per l'appunto è l'eſempio, di cui vaglionſi per ſoſtenere che la Terra imprime altresì il ſuo moto a tutte

le

le cose, che seco porta, e che il sasso gettato in alto cade nel medesimo luogo in su la Terra; perchè colui, che lo getta, non gli imprime solo il proprio impulso, che lo sforza salir in alto; ma quello ancora, che egli riceve dalla Terra, per cui è oltre portato; quindi allorchè è nell'aria, riguarda sempre il medesimo luogo ed in lui cade. Lo stesso dir si de'd'una Pietra, che si lascia cader dall'alto d'una Torre.

Avvertasi di più, dicon essi, che il moto della freccia gettata in alto stando in su la poppa, e della pietra lasciata cader dalla cima dell'Albero non è realmente retto, ma curvato in arco, che quasi forma una linea detta da' Matematici Parabolica, benchè paja retto o perpendicolare a coloro, che sono in Nave; perchè l'occhio non apprende il moto, per cui egli stesso è portato, e che è comune alla Saetta ed al sasso; ma solo quello, che l'arco, o'l braccio imprime e aggiugne: nel medesimo modo il moto d'una pietra scagliata in alto da terra, o lasciata cader dall'alto d'una Torre al basso non è realmente retto, ma assai curvo e s'accosta a una Parabola assai aperta; benchè apparisca retto o perpendicolare a tutti quegli, che sono trasportati colla Terra; perchè l'occhio non s'avvede di quel moto, da cui egli medesimo è portato colla Terra

ed

ed è comune altresì alla pietra; ma ſolo di quello, che è ſtato impreſſo alla medeſima. Vi ha ſolo queſta differenza che chi è in Nave può uſcirne per oſſervare come quel moto, che ſembra perpendicolare a Marinaj, realmente ſi è curvo; là dove non v'ha alcuno, che poſſa metter piede fuor della Terra e vedere, che'l moto, che pare perpendicolare e retto agli abitanti della Terra, effettivamente ſi è curvo e parabolico.

V. Se la Terra ſi moveſſe dall'Occidente verſo l'Oriente, la palla d'un Cannone ſcaricato verſo la medeſima parte arriverebbe aſſai più lontano di quel che portaſſe la forza della ſteſſa palla; il che da Bombardieri non ſi ſperimenta. Ciò provaſi facilmente; perchè oltre il moto impreſſole dal fuoco avrebbe ancora il proprio; adunque ſe il moto della Terra è tanto per appunto, come abbiamo ſuppoſto di ſopra, quanto è quello, che la palla d'un Cannone riceve dal fuoco, ſi farebbe un moto verſo Oriente doppiamente veloce e coglierebbe un berſaglio doppiamente lontano. Eccovi la pruova: (FIG. VIII.) Supponiamo, per eſempio, la linea AFK eſſere la ſuperficie della Terra mobile colla medeſima Terra; e che dal punto A ſi ſcarichi una palla da un Cannone con tanta

vio-

violenza che possa solo arrivare al punto F: mentre la palla sarà in aria il punto F girerà sino in K; adunque ancor la palla, che può arrivare al punto F, arriverà in K, moto doppiamente lungo.

Rispondono primieramente coll'istanza d'una Nave, che va dall'Occidente verso Oriente; se in questa si gettasse per aria una palla della poppa alla prora, questa correrebbe assai più di quello che doverebbe; perchè oltre il moto impressole dalla Nave averebbe ancora quello, che dalla mano le fu aggiunto; adunque se si suppone il moto della mano uguale a quello della Nave, si farebbe un moto doppiamente veloce, e giugnerebbe a un termine doppiamente lontano; il che vedrebbesi da chi fosse sul lido immobile fuori della Nave.

Rispondono dappoi in forma dicendo che la palla del Cannone si porterebbe assai più lontano, se si riguarda la linea fatta nello spazio mondano; ma non se si riguarda la superficie della Terra; quindi farebbe un moto doppiamente velcce nello spazio mondano; ma non in su la superficie della Terra. Sia, per esempio, come abbiam supposto, il moto della Terra pari al moto impresso alla palla dal fuoco, sarà senza dubbio dupplicata la forza della palla scaricata da A in F; quindi da A punto immobile dello spazio arriverà in K punto altresì

im

immobile: ma perchè mentre la palla è portata, il punto A della ſuperficie della Terra non ſi ferma immobile, ma ſegue la palla; nè il punto K della ſuperficie della Terra ſta fermo, ma precede la palla; quindi avverrà, che mentre la palla dal punto immobile A dello ſpazio mondano arriverà al punto immobile dello ſpazio K, il punto mobile A della ſuperficie della Terra arriverà al punto immobile dello ſpazio F; è il punto mobile della ſuperficie F al punto immobile dello ſpazio K; e così la palla avrà bensì corſo la linea AK nello ſpazio mondano; ma nella ſuperficie della Terra ſolo la linea AF. Altro ſi è lo ſpazio, in cui è la ſuperficie della Terra e la Terra ſteſſa, altro la ſuperficie della Terra e la Terra medeſima. Queſta ſi è corpo mobile; lo ſpazio è un ſito immobile; e benchè la Terra ſi diſtruggeſſe: lo ſpazio però vi rimarebbe immobile e inalterabile. Ciò pure ſi vedrebbe da chi poteſſe eſſere in un luogo fiſſo e immobile fuori della Terra.

VI. Scaricata una palla da una Bombarda contro il moto della Terra, cioè dall'Oriente verſo Occidente o non uſcirebbe dal Cannone, o ſtarebbe ſoſpeſa in aria, finchè il berſaglio urtaſſe nella palla; il che ripugna all'eſperienza. Infatti quanto ſarebbe portata in Occiden-

te dal moto impressole dal fuoco, tanto sarebbe riportata in Oriente dal moto impressole dalla Terra; adunque non moverebbesi. Si scarichi (Fig. IX.) un Cannone da F al Bersaglio A, mentre la palla fosse per aria, il punto F giugnerebbe in K, e il punto A in F; nel medesimo tempo quanto la palla fosse spinta dalla polvere verso A, Altrettanto dal moto proprio sarebbe rispinta verso F; adunque starebbe immobile.

Rispondono primieramente interrogando gli Avversarj, se gettata una palla da giuoco o per aria, o per la Corsìa della Nave contro al moto della medesima, cioè dalla prora alla poppa con velocità pari al moto della stessa Nave, muoverebbesi, o no una tal palla? Di più; corra un Marinajo da prora a poppa con velocità uguale a quella della Nave, doverebbe dirsi che costui si muovesse? Certo è che se più volte replicasse codesto moto, doverebbe finalmente cessare per la stanchezza; adunque si sarebbe mosso. E pure chi stasse assiso fisso e immobile fuori della Nave, vedrebbe e che la palla gettata e che l'Uomo che corre da prora a poppa, nulla avanzerebbe in riguardo all'aria ed allo spazio del Mondo. Siccome dunque e la palla da giuoco e l'Uomo corrono a riguardo delle parti della Nave, nè si

muo-

muovono a riguardo dello ſpazio del Mondo: così de'dirſi della palla di Cannone ſcaricata dall'Oriente verſo Occidente: muoverebbeſi riſpetto a' punti mobili ed alla ſuperficie della Terra; ma non riſpetto a i punti immobili dello ſpazio del Mondo; il che vedrebbeſi da chi poteſſe piantar fiſſo il piede fuor della Terra.

Riſpondono dunque alle due paſſate obbiezioni che dobbiamo diſcorrere delli due Cannoni, come di due Uomini, che giuocano alla palla ſu la Corsia della Nave; ſiccome l'un e l'altro imprime da ſe un ugual impeto alla palla, per cui ella a riguardo delle parti della Nave corre tanto di ſpazio verſo la prora, quanto conſuma di corſo verſo la poppa: così i due Cannoni imprimono da ſe un' ugual forza alla loro palla, per cui una corre tanto di ſpazio, quanto l'altra riſpettivamente alle parti della Terra; e ſiccome la palla gittata verſo la Prora fa nell'aria, o nello ſpazio del Mondo due volte tanto di ſpazio, quant'è quello della Nave; (il che non fa la palla gettata verſo la Poppa) perchè il Giuocatore, che è alla Poppa, oltre il ſuo proprio moto imprime alla palla quello che ha dalla Nave, e va ſeguendola verſo la Prora, mentre è nell'aria: così la palla del Cannone ſcaricato verſo Oriente per la medeſima ragione fa due volte

tan-

tanto di ſpazio mondano, quanto quello del Cannone ſcaricato verſo Occidente; ſuppoſto però, come abbiam detto, che i due Cannoni imprimano ugual impeto, e che le due palle abbiano moto pari a quello della Terra; come pure ſi può ſupporre, che i due Giuocatori ſpingan la palla con la forza uguale e che il moto della palla ſia pari a quello della Nave. Veggiam ora quattro altre difficoltà, e argomenti, che ſi fanno contro codeſto Siſtema e meritano particolar rifleſſione per eſſere parti d'Uomini Grandi nelle Scienze e Fiſiche e Matematiche, con cui pretendono dimoſtrar evidentemente la di lui falſità.

VII. Il Padre Grimaldi della Compagnia di Gesù argomenta in queſta guiſa. Un Cannone, dice egli, che porta 60 libbre di palla, in due battute di polſo ferisce un berſaglio diſtante 250 paſſi geometrici. Sia dunque queſto A Q [Fig X.] diſpoſto in ſu la linea meridiana, la di cui bocca A rivolta a Settentrione ſia diretta contro quella del Cannone E diſtante 250 paſſi. Mentre la palla è in aria, in due battute di polſo, o in due ſecondi d'ora per lo giro diurno della Terra ſcorrono 30 ſcrupoli dell' Equatore, a' quali devonſi paſſi geometrici 752; adunque il Cannone A Q col moto della Terra ſarà arrivato al luogo C K; e la palla nello

ſpa-

ſpazio mondano è volata per la linea curva ARF, la cui corda A F calcolata dallo ſteſſo Grimaldi è di paſſi 793; e l'angolo A F C è di gradi 72; mentre dunque la palla riceve la direzione dalla linea, per cui realmente vola; e queſta non è perpendicolare alla bocca della Bombarda F; ma fa l'angolo di gradi 72, è evidente che la palla corſa per la linea A R F non può entrare nel Cannone nemico direttamente; ma ſolo sboccarlo: or queſto è manifeſtamente contrario all'eſperienza de' periti Bombardieri, che talora imboccano a linea rettiſſima il Cannone nemico; adunque falſo è il Siſtema, che non può ſalvare queſt'eſperienza. Queſto argomento è chiamato dal ſuo Autore riferito dal Riccioli, una Fiſica dimoſtrazione.

Riſpondono che la palla nello ſpazio mondano ha corſo la linea curva ARF; e ſe taluno aveſſe potuto eſſer in qualche luogo fiſſo e immobile fuori della Terra, ciò avrebbe potuto vedere, come abbiam detto ancor di ſopra; ma non perciò è evidente che non poſſa entrare nel Cannone nemico direttamente, mentre ella ſi ritrova continua e ſucceſſivamente ne' punti della linea A E diſegnabile in quell'aria, che per forza del moto diurno muoveſi inſieme colla palla da AE in CF; adunque la palla, benchè nello ſpazio mondano voli per

una

una linea obbliqua; nel cilindro però dell'aria competente al diametro della stessa palla corre per una linea perpendicolare e retta; e sempre è in faccia alla bocca del Cannone. Per intelligenza di ciò:

Concepite colle parti della Terra i due Cannoni AQ & E col cilindro dell'aria A E muoversi verso CF; nel medesimo modo mentre 'l cilindro aereo A E co i due Cannoni si porta in H N, ancor la palla uscita da A Q si porta in G sì per lo moto o intrinseco, o comunicatole dalla Terra, sì per l'impeto impressole dal fuoco; e mentre lo stesso cilindro aereo A E co i Cannoni passa in I O ancor la palla per i moti sopraddetti arriva in R; così, mentre il cilindro è portato in M P, la pa la arriva in L; e finalmente trasportati i Cannoni col cilindro aereo A E in C F la palla pure giugne alla bocca del Cannone direttamente ed entra in esso con somma facilità. Dove scorgete descritte dalla palla due linee una curva A G R L F nello spazio mondano immobile, l'altra perpendicolare e retta nell'aria stessa, che trasportata colla palla persevera sempremai la medesima. In quella guisa per appunto che una palla d'avorio entra nell'anello di ferro giuocandosi in una Nave al Trucco in su la Tavola posta in lunghezza verso Setten-

trio-

trione, benchè la medeſima voli a piene vele dall'Occidente verſo Oriente.

Nè val dire che la palla d'avorio col ſuo moto realmente deſcrive ſopra la Tavola una linea retta e nello ſpazio mondano un' obbliqua; perchè la Tavola, ſopra cui ſi muove, è traſportata; e in queſto caſo intervengono due mobili; cioè la palla direttamente moſſa e la Tavola portata dalla Nave, al cui traſporto la palla muoveſi obbliquamente; ma la palla del Cannone è un ſolo mobile in aria libera, in cui con moto reale deſcrive una linea obbliqua. Perchè riſpondono che ancora nel loro caſo ſi danno due mobili; cioè la Terra, che ſi muove coll'aria, e la palla ſteſſa, che nel cilindro aereo muoveſi direttamente verſo F per la violenza del fuoco. Di più; ſe la palla d'avorio nella Nave portata dal vento ſcagliaſi per aria all' anello di ferro entra in eſſo ſenza difficoltà; adunque la diſparità de' due mobili nulla vale.

VIII. Il Padre Onorato Fabri della Compagnia di Gesù fa contro queſto Siſtema un argomento, che chiama demoſtrativo. Si sforza primieramente di ſtabilire l'inegualità del moto in ciaſcuna parte della Terra; e da queſta irregolarità di moto, che riſulta dalli due moti annuo e diurno della Terra, vuole che neceſſariamente ſegua un qualche

cor-

corſo di acqua verſo Oriente, e Occidente, che ſi diſtingua dal fluſſo e rifluſſo del mare, e che termini in ore 24. Ciò ſi deduce dal punto meridiano della Terra, che nel Siſtema Copernicano è in pochiſſimo moto; e queſto di là comincia a creſcere ſino alla mezza notte, dopo la quale via via rallenta, finchè il punto della Terra ritorni al meridiano; ciò ſegue ogni giorno, e col medeſimo tenore. Stabiliti queſti ſuppoſti così argomenta.

Se la Terra ſi moveſſe, come vuole Copernico, oſſerverebbeſi nel mare qualche moto di acque verſo Oriente, ed Occidente, che terminerebbe nello ſpazio di ore 24. e ſarebbe diſtinto dall' ordinario moto del mare: una tale librazion di acque non è mai ſtata oſſervata; adunque la Terra non ſi muove. La maggiore è evidente ſuppoſta l' irregolarità del moto della Terra; la minore ancora è evidente; perchè niuno mai oſſervò queſto moto

Prima di riſpondere convien vedere qual di queſti ſuppoſti ammettono i Copernicani. Concedono queſti l' inegualità del moto in ciaſcuna parte della Terra, che naſce dal moto annuo, e diurno; ma negano quel moto di acque verſo Oriente, e Occidente, benchè lo ammetta il Galileo piuttoſto Semicopernicano. Parimente concedono l' accre-

ſcimento del moto della Terra dal mezzodì ſino alla mezza notte, e lo ſcemarſi del medeſimo dalla mezza notte ſino al mezzo giorno; indi riſpondono diſtinguendo la prima propoſizione: ſe il paſſaggio dal moto più veloce al più tardo e dal più tardo al più veloce ſi faceſſe all'improvviſo ed in un iſtante, vederebbeſi ſenza dubbio qualche moto d'acque ſtraordinario; ma ſe queſto ſi fa via via e quaſi diſſi, per gradi, queſta librazion d'acque nè può farſi, molto men vederſi. Forſichè noi ancora non iſperimentiamo, che ſi può portare un vaſo pieno di acqua e camminare ora più veloce, ora più tardo ſenza alcun pericolo di ſpargimento, purchè appoco appoco incitiamo, o ritardiamo il moto? Il moto impreſſo nel vaſo s'imprime ancor nell'acqua, che per forza della ſua gravità appoggiaſi al di lui fondo. Mentre dunque il moto dell'acqua creſce nel meriggio e ſcema in ſu la mezza notte in quel modo e tenore, che s'aumenta e ſcema l'impeto nella Terra, cioè per gradi, non può ſeguir alcun moto d'acque ſtraordinario: in quella guiſa per appunto che ſe ſi caricaſſe d'aqua una barchetta e concepiſſe a forza di remi un impeto velociſſimo, ceſſando la voga, ancorchè rallenti il di lei moto, non vedeſi però alcun vacillamento nell'acqua; perchè nel medeſimo modo ceſſa l'impeto ancor in eſſa. Con-

Contro questa risposta ripiglia un Peripatetico: se si muove in giro un vaso ripieno d'acqua, muovesi il vaso, nè si muove l'acqua; dunque è falso che l'acqua si muova col moto della Terra.

Rispondono che ciò è verissimo, se il vaso si muove con moto velocissimo; ma è falso, se si muove con moto, che cresca a mano a mano; perchè la connessione, che vi ha tra il vaso, e l'acqua, che in lui gravita, è assai gagliarda rispetto al moto tardo, benchè non possa resistere al più veloce; quindi se lento lento muovesi il vaso in giro, quel moto si comunicherà ancor all'acqua. Or dicasi lo stesso dell'acqua contenuta nel gran Vaso del mare; se nella Terra cresce, e scema appoco appoco il moto, questo ancor si partecipa alle sue acque; e ciò tanto più di leggieri quanto, che queste non si muovono in giro; ma solo in larghezza.

Finalmente potrebbesi, dicono, assegnare un'altra disparità; ed è che il moto impresso nell'acqua contenuta nel vaso è prodotto da un Agente esterno; ma il principio del moto dell'acqua marina è a lei interno. Quella medesima ragione, che produce il moto della Terra ora tardo or veloce in ciascuna parte della medesima, lo sveglia altresì nell'acqua or tardo, ed or veloce; e siccome le parti della Terra producono in se-

stesse or maggiore, or minor impeto: così il medesimo fanno le acque; perchè unico si è il principio del moto della Terra, e dell' acqua, o sia annuo, o sia diurno.

IX. Il Padre Riccioli della medesima Compagnia di Gesù contro questo Sistema nella sua Apologia così argomenta. Una palla di creta di onc e 8. lasciata cadere da qualche altezza in una battuta di polso scorre 15. piedi, in due 60. in tre 135. in quattro 240: or posto il moto della Terra niun corpo grave mai scenderebbe, oppure tempo assai notabile impiegherebbe nella sua caduta; perchè il moto comunicatoli dalla Terra verso Oriente sarebbe così veloce, a riguardo del moto dovuto alla gravità, che sempre, o almeno per lungo tempo prevalerebbe a questo; mentre il moto della palla, che scende, in un batter di arteria è di 15. piedi; quello, che riceve dalla Terra verso Oriente nel medesimo tempo è di piedi 1700; e il moto annuo è di piedi 37670; adunque non scenderebbe, o lentissima sarebbe la caduta. Veggiamo per isperienza che un vaso ripieno di acqua velocemente girato con una fune in piano verticale, quand' è nella parte superiore del giro, neppur lascia caderne una goccia; perchè l'impeto della mano prevale a quello della gravità; molto più dunque l'impeto

peto del diurno ed annuo corso della Terra doverebbe impedire, o ritardare al Grave la discesa. Veggiamo di più la palla di un Cannone orizzontalmente scaricato prima vola per linea sensibilmente retta, poi per la curva; perchè l'impeto impresso dal fuoco vince quello della gravità, finchè cessando quello prevale questo, e trae àl basso la palla; adunque l'annuo, e diurno giro della Terra, che è sì grande, e mai non langue, impedirebbe o la totale, o la veloce caduta della palla di creta.

Rispondono primieramente che l'accelerazione del moto ne' corpi gravi non è reale, ma solo apparente; perchè se la gravità produce un tal moto, come è sentenza comune, mentre questa è sempremai costante, e la medesima mai sempre altresì produrrà il medesimo ed equabil moto. Poi supposto ancora un vero acceleramento del moto ne' corpi gravi non segue da ciò che dal moto della Terra debba impedirsi la loro caduta; quindi rispondono alla parità dell' acqua che l'impeto impresso dalla mano al vaso non è naturale, ma violento; la dove il moto tanto dell'annuo, e diurno giro, quanto dello scendere, è naturale e intrinseco alla palla. Così pur negano che la palla di Cannone voli per linea retta; ed in fatti i Bombardieri per ferir nel bersaglio prendon più alta la dire-

zion del Cannone; indi conceſſo il volo della palla per linea retta v'ha, dicono, gran diſparità tra l'una e l'altra; perchè l'impeto di queſta è violento, e contrario a quello della gravità: ma il moto annuo, e diurno, e quello diſcende al baſſo ſono a quella interni, e naturali.

X. Il medeſimo Padre Riccioli nel libro 2. del ſuo Almageſto porta un altro argomento contro queſto Siſtema, che chiama Demoſtrazione Fiſicomatematica. Primieramente porta le ſperienze da ſe fatte della palla di creta d'oncie 8. laſciata naturalmente cadere da diverſe Torri di Bologna, che in quattro ſecondi d'ora accelerò il ſuo moto, in guiſachè gli ſpazj corſi in fine de' tempi erano in ragion duplicata de' tempi medeſimi, o come vogliamo dire, i quadrati de' tempi, come abbiamo ſpiegato nella Prima Parte al fine del Cap. 16. del Trattato Secondo.

Di più; una palla di piombo, dice egli, laſciata cadere ſopra una bilancia vota alza tanto maggior peſo diſpoſto nell' altra parte della medeſima, quanto maggior è l'altezza, da cui cade; e ciò in ragione ſuddupplicata dell' altezze, in modo che dall'altezza di quattro piedi alza doppio peſo: dall' altezza di 9. piedi alza peſo triplicato: da 16. piedi alza un peſo quattro volte maggiore del ſuo, così andate di-

diſcorrendo. Queſt' eſperienza dimoſtra che l'acceleramento de' Gravi non è apparente, ma reale; perchè queſto alzar de' peſi non può naſcere ſe non da maggior impeto conceputo; e il maggior impeto è ſempre mai cagione della maggiore velocità; adunque l'acceleramento de' Gravi è reale; or nel Siſtema di Copernico l'acceleramento d'un Grave, che cade da una Torre traſportata con eſſo non ſarebbe reale, ma ſolo apparente; adunque queſto Siſtema non ſuſſiſte.

Sia in fatti [Fig. XI.] A il Centro della Terra; A E il ſemidiametro della ſteſſa; E B l'altezza di una Torre. Figuriamo che queſta dal giro diurno ſia traſportata dal ſito B E nel ſito H F; e che da quella ſia laſciata cadere una palla di creta di oncie 8. queſta frattanto averà deſcritto nello ſpazio mondano la linea curva B L di piedi 1700. e per quell' arco ſarà realmente corſa; e dopo il primo tempo ſarà la palla in L, dove all' occhio portato inſieme colla Torre in H parerà caduta a perpendicolo della Torre per lo ſpazio H L di piedi 15. Paſſata poi la Torre nel ſito I G il ſentiero della palla ſarà L M, ſpazio di piedi 1700., e il moto retto apparente ſarà I M, di piedi 60. Girata poi la Torre in K R la palla volerà per l' arco M N di piedi 1701; e per la ſtrada apa-

parente KN di piedi 135. Finalmente arrivata la Torre in DC parerà che la palla abbia scorsa tutta la Torre DC di piedi 240; e lo spazio reale da lei terminato sarà NC di piedi 1702. Manifestamente dunque si vede che la palla ha corso la linea spirale BLMNC, in cui non ha fatto sensibile acceleramento; ma tutta la velocità è stata apparente nelle perpendicolari HL, IM, KN, DC. Or l'acceleramento apparente non può salvare, che un Grave alzi tanto maggior peso nella bilancia, quanto maggior è l'altezza, da cui cade; adunque questo Sistema non salva l'esperienze della caduta accelerata de' Gravi; e per conseguenza è falso.

Ammirano i Copernicani che questo Grande Uomo abbia preteso con quest' argomento di atterrare questo Sistema, del cui calcolo egli medesimo si serve per ritrovare più puntuale il tempo delle sue Ecclissi. Rispondono nulladimeno molti a quest' Achille; io però non voglio portare che la risposta di due soli; uno si è il P. Andrea Tacquet della medesima Compagnia di Gesù, il quale sebbene non è Copernicano, pur mostra che quest' argomento non ha quella forza, che il suo Autore suppone. Nega dunque, che non si possa fare maggior percossa cadendo il mobile da maggior altezza senza verun acceleramento reale;

le; perchè il maggior colpo nasce da moto uguale, ma che più s'accosta alla perpendicolare, come vedesi nella proposta figura: dove la linea L M, che è corsa dalla palla cadente nel secondo tempo è più perpendicolare, e retta all'orizzonte che la prima; e la terza M N è ancor più retta della seconda, e la quarta N C più s'accosta alla perpendicolare, che la terza; quindi si fa maggior colpo; perchè la caduta è più retta.

Altri rispondono coll'esperienza fatta dal Gassendo alla presenza di molti, e riferita da esso nella prima Pistola scritta da esso a Pietro Puteano. Un sasso lasciato cadere dalla cima dell'albero di una Nave, che velocissimamente correva a seconda del Fiume Sequana, cadde a piedi dello stesso albero per linea parallela in tal guisa, che lasciato cadere verso la prora non toccava punto l'albero, e dalla parte della poppa non abbandonava mai lo stesso; perchè l'albero imprimeva al sasso l'impeto a se impresso dal moto comune della Nave: frattanto coloro che stavano in su la riva del Fiume, nè partecipavano del moto della Nave, vedevano che la pietra nel suo cadere faceva nell'aria una linea curva; adunque in questo caso la pietra si moveva con velocità pari a quella della Nave, altrimente non sarebbe caduta

*D 5 duta

duta per linea perpendicolare parallela all'albero. Posto ciò così argomentano. Una pietra lasciata cadere dalla cima dell'albero della Nave in descrivendo realmente una linea curva, o parabolica nel suo cadere perpendicolare puramente apparente può far tanto colpo, quanto farebbe, se la Nave fosse in riposo; e fa tanto maggior percossa, quanto maggior è l'altezza; da cui si lascia cadere; adunque ancor ogni grave lasciato cadere dalla cima d'una Torre potrà muoversi con velocità uguale a quella della Terra, di cui partecipa il moto; e pure nel suo cadere, che a noi portati con essa apparirà perpendicolare, potrà fare il medesimo colpo, che farebbe, se la Terra non si movesse; dunque dalla diversità e proprietà delle percosse non può dedursi la quiete della Terra. Nè val dire, che il sasso in cadendo fa una mezza Parabola, le cui linee dividendo l'albero dividono ancora i Segmenti della Parabola conforme i numeri dispari, cominciando dall' Unità; perchè ancor la caduta della palla dalla Torre trasportata si accelera quasi secondo la serie de Seni Versi, che nel principio quasi coincide colla serie de' numeri dispari; adunque nulla vale. Ma ciò basti.

Rimane qui sol da vedere le risposte, che i Copernicani danno alle Autori-

tà

tà irrefragabili della Sacra Scrittura, le quali par che affermino o espressa, o tacitamente il riposo della Terra: *Fundasti Terram super stabilitatem suam, non inclinabitur in sæculum sæculi. Terra autem in æternum stat. Oritur Sol, & occidit, & ad locum suum revertitur, ibique renascens gyrat per meridiem, & flectitur ad Aquilonem, lustrans Universa in circuitu. Regressus est Sol decem lineis. Sol contra Gabaon, ne movearis.*

Rispondono tra le altre cose, che il disegno delle Sacre Carte non è di far gli Uomini Fisici, o Matematici; ma di renderli pii e religiosi e porli in istato di proccurare la lor salute, di ricevere le grazie divine e di arrivare alla Gloria eterna: che elle parlano delle cose, conforme appajono volgarmente agli Uomini, affinchè come importa ad ognuno l'esser salvo, così possa altresì intenderle: Che elle non si curano che le cose sieno tali, quali son espresse; posto che il concetto volgare delle cose sia sufficiente per la salute; tanto più che se noi non interpretassimo molti passi della Scrittura, nè dicessimo che ella s'è abbassata alla maniera del concepire del Volgo, o che gli Scrittori Sacri si sono accomodati al concetto popolare, saremmo molto lontani dal vero

senso, secondo del quale lo Spirito Santo ha voluto esser inteso.

Quindi ella tiene, che poco importa che la Terra paragonata col Cielo sia un punto, o no; e si vede che ella parla del Cielo e della Terra, come delle due parti principali del Mondo; perchè appajono tali; e che il Cielo pare la volta e la Terra il piano dell' Edificio del Mondo.

Così ella pur tiene che importa poco che le Stelle minori, che risplendono nel Firmamento, sieno luminari più grandi che la Luna, o no; quindi ella parla di questa, come se fosse la Lumiera, che in grandezza tien il secondo luogo appresso il Sole; perchè sebbene la Luna è più piccola e meno luminosa in se stessa che le Stelle: nulladimeno, come ella più a noi vicina, non lascia di comparire, e più grande, e d'un lume più esteso.

Così essi concludono, che alla Santa Scrittura importa poco che sia la Terra, o il Sole, che si muova, o no; quindi ella parla della terra, come se fosse immobile, e del Sole, come se fosse in moto; perchè non vi ha alcuno, a cui non paja la Terra stabile ed in riposo; e il Sole in un perpetuo movimento. Posto ciò

Rispondono che il Santo Davide disse: *Fundasti Terram super stabilitatem suam,*

ſuam, ammirando l'Onnipotenza di Dio che una mole sì vaſta, e ſtimata grave non ſia ſtata collocata ſopra altri fondamenti, che ſopra la ſua medeſima ſtabilità, e ſodezza; nè ſi toglie la Verità a queſte parole, ancorchè la terra giri in ſe ſteſſa col moto diurno, e coll'annuo intorno al Zodiaco.

A riguardo poi di quelle parole: *Terra autem in æternum ſtat* debbeſi oſſervare che il Teſto intero della Scrittura è queſto: *Generatio præterit*, & *Generatio advenit*; *Terra autem in æternum ſtat*, e vuol dire: Che ſiccome applicando diverſi ſigilli in ſur una maſſa di Cera ſi fanno diverſi impronti, che ſuccedono gli uni agli altri, ſenzachè punto ſi corrompa, o ſi ſcemi la mole della cera: così benchè dal principio del Mondo ſi ſieno fatte diverſe Generazioni nella terra, e tuttora ſe ne facciano, e ſe ne ſaranno: non ſegue perciò che corrompendoſi le antiche, e ſuccedendo le nuove, la mole della terra ſi corrompa, o ſcemi; ma ella è ſempre mai la medeſima, e mai ſempre ſarà; quindi quel celebre detto par che affermi la Coſtanza della terra nella ſua integrità anzichè la conſiſtenza della medeſima nel ſuo luogo.

Riſpondono poi all' altre autorità della Scrittura, che il Savio quando diſſe: *oritur Sol*, & *occidit*, &c. che ha ſempli-

plicemente preteſo di moſtrar le vicende apparenti del naſcere, e tramontar del Sole, ſia che queſte accadano o per lo moto della terra, o per quello del Sole: Che quando il Profeta diſſe: *Regreſſus eſt Sol decem lineis* preteſe ſolo di far intendere il miracolo o foſſe poi fatto dal Sole, o dalla Terra, che ritornò in dietro, nulla importava al Profeta: Che il Patriarca Gioſuè, quando comandò al Sole: *Sol contra Gabaon ne movearis*, altro non preteſe, ſe non che il Sole prolungaſſe il giorno; o ciò faceſſe col parer egli arreſtato, o in altra guiſa, nulla a lui importava.

Quanto poi al Decreto della Sacra Congregazione, c'ha condannato, queſt' opinion del moto della terra nel Galileo, i Cattolici, dice Gaſſendo, riſpondono, che queſta ſentenza è ſtata particolarmente fulminata contro il Galileo, contro cui ha potuto avere delle ragioni e motivi particolari, che non militano forſe contro gli altri. Aggiungono che queſta ſentenza è veramente di gran peſo; ma che perciò non obbliga aſſolutamente a tenerla, come un degli articoli di fede ſtabiliti da Concilj Generali; quindi non pare, ch'ella debba obbligare tutti i Fedeli, ſinchè non ſia dichiarata Articolo di Fede; Che per altro, ſe ciò ſi farà, eſſi ſono prontiſſimi a ritrattarſi.

Que-

Questo è il Sistema di Copernico seguito tenacemente da Cartesio, e suoi seguaci. A me pare che quello di Ticone sia più verisimile, benchè questo si può sostenere, come Ipotesi non convinta di falsità da veruna ragione nè Fisica, nè Matematica. Quanto all' Autorità della Santa Scrittura da essi interpretata, rispondo che è regola di Sant'Agostino ricevuta da Teologi, e Santi Padri che le parole delle Sacre Carte debbonsi intendere nel significato letterale, quando questo non sia evidentemente contrario a qualche verità a noi già nota per altri luoghi delle medesime Scritture, o per la definizione della Chiesa, o per il lume della Natura; quindi io voglio piuttosto ignorare ciò, che tacciono le Sacre Carte inspirate da Dio, che impugnare ciò, che par che elle insegnino; E così deve fare ogni buon Cattolico.

TRAT-

TRATTATO II.

Della Natura de'Cieli, e della Terra.

CAPITOLO I.

Della Sustanza de' Cieli.

CArtesio primieramente suppone, che il Mondo, nè sia finito, nè infinito, ma indefinito, come abbiamo veduto nella Prima Parte; perchè a qualunque distanza, che noi collochiamo i suoi confini, sempre però possiamo immaginarli ancor più lontani; quasichè i termini reali del Mondo dipendano dalla nostra immaginazione. Or questa grande Estensione è altresì la materia, di cui compongonsi i Cieli, nè è punto differente di spezie dall' Estensione o materia de' corpi terrestri; e benchè quella sia più luminosa, e meno mutabile di questa tuttavia questa differenza è puramente accidentale, non essenziale.

Noi sappiamo, dicono i Cartesiani, che

che il Mondo, di cui il Sole occupa il Centro, si è a guisa di un gran Vortice di cui tutta la materia, fuorchè la terra e i Pianeti, è liquida e trasparente; perchè composta di parti del primo, e secondo Elemento; ma in maggior quantitá di quello, che di questo; quindi tutto il Cielo è in un perpetuo moto ed in esso i Pianeti sono portati, a guisa delle navi, a seconda di un fiume; nè si può dire che la Terra, o alcun Pianeta propriamente si muova; ma solo che seguano il moto del proprio Vortice. Da ciò raccolgono, che le Stelle, le quali chiamansi Fisse, non sono, come volgarmente credesi, collocate in una uguale superficie di Cielo; ma che alcune sono più alte di sito dell' altre.

Benchè sieno falsi come abbiamo altrove veduto, i principj; della Fisica di quest' Autore, io ammetto altresì con esso che que' gran spazj, che chiamiamo Cielo, non sieno che una grand' Estensione ripiena di materia liquida, e trasparente; dicasi poi da lui primo, e secondo Elemento, o da noi Etere e fior d' aria sottilissima, nulla ci cale. Leggo in fatti nelle Storie dell' Indie Occidentali di coloro, che passano la Cortigliera del Cile, (a) che è una Catena di Gioghi altissimi, che eccedono di qualche mi-

[a] *Onval. Ist. del Regno del Cile.*

miglia la nostra Atmosfera, portar seco spugne, che intinte nell'acqua, o nell' olio tengono per ingrossar l'aria per altro sottilissima, e renderla abile al respiro; quindi è probabilissimo, che tutto quel vastissimo spazio, che è ancor sopra la Luna, sia una materia liquida, in cui le stelle non sieno affisse in una ugual superficie; ma alcune sieno più alte dell' altre.

Ciò raccogliesi dal crescere, e scemarsi delle medesime. L' anno 1596. fu osservata una stella nel Collo della Balena che qualche tempo appresso disparve. L'anno 1601. fu di nuovo veduta dal Bajero: Focilide l'osservò l'anno 1637. Finalmente si è osservato, che ogn' anno appare, e dopo qualche mese di nuovo si nasconde: Alcune volte comparisce di seconda, altre di terza grandezza: alcune volte risplende per lo spazio di tre mesi, altre di quattro, e più: ora cresce più presto, ora più tardi. L'anno finalmente 1678. giunse al sommo della sua mole, e del suo splendore.

Nel petto del Cigno talor vedesi una Stella che appar di terza grandezza. Questa l'anno 1655. fu veduta dal Cassini celebre Matematico, e per cinque anni si conservò, e di mole, e di lume fra le stelle di terza grandezza; indi cominciò a scemarsi, finchè sparì. Un' altra pur

fu

fu osservata l'anno 1670. vicino al Capo del Cigno di terza grandezza, e tre mesi dappoi appoco appoco si ascose. Ritornò la medesima nello stesso sito l'anno 1672. crebbe di mole, e di lume al pari di quelle di terza grandezza, indi a mano a mano disparve. Lo stesso possiamo dire di quella, che comparve in su la Catedra di Cassiopea: e di tante altre che sono state osservate, di poi sono svanite. Or come possiamo salvare questi Fenomeni, se non dicendo, che molte stelle vanno girando per que' spazj eterei lontano dalla nostra vista, e che ne' loro giri giungono tal volta a farsi ancora da noi vedere per qualche spazio di tempo?

Gli Atomisti col loro Gassendo dicono che i Grandi Spazj, ne' quali le Stelle e i Pianeti si muovono cominciando dall'estremità della nostra Atmosfera, che ha poche miglia d'altezza, di là dalla quale i nostri occhj non iscuoprono alcun corpo sino alle stelle fisse, sono un puro Voto, o una Capacità, in cui non vi ha corpo alcuno, fuorchè i raggi delle stelle, che la trapassano qua e là in più guise e che fanno una spezie di tessuto rarissimo, e sottilissimo.

Ciò provano con dire: se quei grandi spazj fossero ripieni d'etere, o d'altra Materia per rara, e tenue ch'el la

fosse

fosse, sarebbe sempre composta di piccoli corpuscoli capaci di riflettere un raggio di luce, e traviarlo dal suo retto cammino; quindi in una sì prodigiosa lunghezza ogni raggio incontrerebbe sempre mai qualche piccolo corpuscolo, che lo frastornerebbe dal suo viaggio. E in fatti se la nostr' Aria forma una certa opacità presso all' Orizzonte; perchè i suoi corpuscoli più lontani impediscono, ed occupano a mano a mano que' piccoli passaggi, che i primi, o quegli, che sono più vicin al Sole, avevano lasciati liberi ed aperti; che non farà poi la sostanza eterea, posta la distanza immensa che vi è tra noi, e le Stelle fisse?

Aggiungono che essendo le Stelle destinate a un moto velocissimo, e rapidissimo, è di dovere che gli spazj ne' quali si muovono, sieno liberissimi, nè incontrino una minima resistenza; non dovendosi discorrere delle stelle, come degli Uccelli, che sono gravi ed anno bisogno per volare d'un mezzo, che li sostenga.

Ma a me non pare che queste ragioni abbiano gran forza per provar vota una sì grande Capacità; perchè essendo la Sustanza Eterea sottilissima, rarissima, e fluidissima; e perciò facilissima al moto, può essere altresì di leggieri vinta dall' impeto gagliardissimo, con cui i raggi scendono da' corpi luminosi (per

par-

parlare ancora conforme la sentenza di Gassendo) e farsi strada per arrivare dove son destinati. Il Padre Lana della Compagnia di Gesu, [a] come esposi nella prima parte, osservò che il cono de' raggi raccolti in una lente colla punta cacciava qua e là la polvere d' Antimonio gettata da esso in un Mortajo di bronzo, benchè ella sia di peso non ordinario; quanto dunque più facilmente potranno i raggi tra corpicelli rarissimi e leggierissimi farsi far largo per proseguir il lor viaggio? Ma quand' ancora una grandissima moltitudine di questi fosse o trattenuta, o traviata, che danno sarebbe al nostro Mondo e a quell' immenso diluvio di luce, che colla sua forza può tra que' corpuscoli trovar la strada per scendere ad illuminarl ? Nè vi è parità tra la nostr' aria, per cui a noi vengono i raggi de' corpi luminosi, quando sono nell' Orizzonte, e l'aura eterea; non essendo maraviglia che quella faccia una certa opacità, mentre quanto è più dappresso alla Terra, tanto è più ripiena di corpi acquei e terrestri, la densità de' quali non è da agguagliarsi colla rarità dell' Etere.

All' ultima ragione finalmente rispondesi, che quel fiore d'aria non reca alcun impedimento al Corso de' Pianeti per

(a) *Tratt.* 2. *c.* 1.

per essere, come abbiam detto, sottilissimo, rarissimo, e fluidissimo.

Aristotele cogli antichi Peripatetici fu di parere che i Cieli fossero composti d'una Sustanza Massiccia, e solida, semplice, inalterabile, ingenerabile, incorruttibile, e mobile intorno al centro del Mondo; in una parola di una materia di spezie diversa da quella, che compone i Misti sullunari. Quest'opinione meritamente è derisa, e riprovata da Filosofi e Astronomi Moderni.

Perchè dopo la mirabile invenzione del Telescopio, e le osservazioni fatte con maggior esattezza, e con migliori stromenti di quegli, che usarono gli Antichi, si sono osservate molte Comete girar que' spazj eterei sopra la Luna; il che non si potrebbe fare, se fossero occupati da Sfere Materiali, e solide. Si è osservato di più, che Venere cresce, e scema come la Luna; quindi si è concluso che ella giri intorno al Sole; ed ora si trovi di qua or di là, or sotto, or sopra il Sole; nè ciò potrebbe accadere, se la Sfera del Sole fosse massicia. Lo stesso pure fa Marte; come abbiam già veduto altrove. Si è osservato finalmente che i Satelliti di Saturno, e di Giove girano intorno a que' Pianeti, come si veggono girar le macchie intorno al corpo Solare. Or come ciò seguirebbe, se quell' ampia Capacità

fosse

fosse occupata da Sfere di materia dura e solida? Aristotele è nondimeno degno di compatimento; perchè egli essendo più Filosofo che Astronomo ed essendo a suoi tempi famosi solo due Sistemi del Mondo, quello che noi chiamiamo di Tolomeo, l'altro che s'attribuisce a Copernico, stimò meglio seguir quello, che gli pareva più naturale, e conforme alla ragione, che questo più ingegnoso; ma meno verisimile.

CAPITOLO II.

Della Sustanza delle Stelle.

MI sbrigherei brevemente del Sentimento di Cartesio circa la Sustanza, di cui compongonsi i Corpi celesti; perchè siccome per esso la Sustanza de' Cieli è composta del primo, e secondo Elemento così il Sole, e le Stelle fisse son tutte materia del primo: e i Pianeti, e la Terra medesima, la quale per esso lui è Pianeta, sono un composto di materia del terzo Elemento; Ma perchè il modo di questa composizione da lui esposto è mirabile, convien qui trattenerci a spiegarlo per dare una perfetta notizia del suo sistema.

Rammentate ciò, c' abbiamo esposto nella Prima Parte, dove abbiamo trat-

trattato de' principj di queſt' Autore: come dalla materia, a cui Dio impreſſe il moto, nacquero tre Elementi, il primo de' quali fu una ſottiliſſima Suſtanza; il ſecondo certe parti Sferiche, ed il terzo particelle di figura irregolare.

Perchè dunque i corpi, che ſi muovono in giro, fanno sforzo per iſcoſtarſi dal Centro, tutte le particole di ciaſcun elemento ſi sforzarono d'allontanarſi dal centro del Vortice; ma perchè le Sferiche ſono più ſolide dell'altre, e più conſervano il moto; quindi queſte più ſi ſcoſtaron di ogni altra; e nel medeſimo tempo cacciarono al centro quelle del primo Elemento, ch' erano ſoprabbondanti alla quantità neceſſaria a riempiere il voto, che rimaneva tra l'una e l'altra; quindi la maſſa di materia ſottile, che occupa il centro del Vortice, chiamaſi Corpo del Sole, e lo ſpazio, che vi ha d'intorno ripieno del primo, e ſecondo Elemento ſi chiama Vortice. Ciò che abbiam detto del Sole de' intenderſi di ogni altra Stella fiſſa, eſſendo elleno dotate della medeſima natura, delle medeſime proprietà, e collocate a guiſa di tanti Soli in diverſe parti del Mondo.

Nel medeſimo modo che la materia del primo, e ſecondo Elemento proccurò ſcoſtarſi dal Centro, le particole del terzo

terzo fecero ancor esse ogni sforzo per allontanarsi dal medesimo ; e perchè elle erano di figura irregolare, ripiene d'angoli e perciò facili a collegarsi ed unirsi insieme, queste composero certi corpi solidi e massicci, che chiamansi Pianeti.

Or perchè questi sono leggieri al pari della sustanza eterea, si fermarono quasi nuotando in essa, a guisa di pesci nel mare; e perchè le parti di quella sostanza non sono tutte d' una medesima leggierezza, essendo più leggieri quelle, che son vicine al Sole, che le lontane; quindi ancor que' corpi, altri nuotano più o men vicino allo stesso, conforme è maggiore, o minore la loro densità è solidità ; e col moto di tutto il Vortice girano intorno al Sole più o meno veloci, conforme sono più, o meno lontani dal medesimo. Così Mercurio poco distante dal Sole termina in tre mesi il suo giro, Venere in sette, la Terra in un anno, Saturno più d'ogn' altro discosto in anni 30.

Di più ; non avendo le parti dell' Etere, in cui nuotano i Pianeti uguale velocità, il Pianeta altresì non riceve ugual impeto ; quindi spinto da maggior forza più in una parte di sestesso che nell' altra gira intorno al proprio centro; e nel suo girare trae seco molte particole della sostanza eterea, che girando formano un piccolo Vortice, che chiamasi

Planetario; e questo è quello, che porta il suo Pianeta intorno al Sole.

Finalmente perchè alcuni corpi formati dal terzo elemento si fermarono ne' Vortici de' Pianeti e girarono intorno ad alcuni di essi, questi diconsi Pianeti subalterni, o Satelliti, come per appunto son quegli di Giove e di Saturno.

Questi Vortici sono in tal guisa tra loro disposti che li poli d'uno toccano le parti più lontane da poli dell' altro; perchè in girando ognuno velocissimamente intorno al suo centro la materia del primo Elemento fa ogni sforzo per iscostarsi dal centro; ed effettivamente si discosta per l' intervallo, che lasciano tra loro le parti del secondo Elemento, uscendo per le parti più lontane da Poli, dove il moto è più gagliardo; quindi essendo il Mondo ripieno è di necessità che ella entri nel Vortice vicino; nè può entrare più comodamente che per la parte de' poli, dove il moto è più placido, e minore si è la resistenza e dove quella materia sottilissima trova meati più capaci per essere ricevuta. Così vicendevolmente la sustanza d'una stella entra per i poli dell' altra; altrimenti non si potrebbe concepire come que' Vortici potessero conservarsi lungo tempo senza distruggersi l'un l'altro, o confondersi molti in un solo.

Or la materia del primo Elemento, ch'

ch'entra in una ſtella per uno de' ſuoi poli, continua il ſuo cammino in linea retta, finchè incontra le parti del ſecondo Elemento, che ſono verſo il polo oppoſto, contro le quali urta e ſpigne con tutta la ſua forza e con tutto l'impeto del ſuo moto; indi riflettendo torna addietro in giro non ſolo ne' piani perpendicolari all' Ecclittica, ma in ogn'altra parte riſpignendo in queſta guiſa le parti del ſecondo Elemento, che s'accoſtano più dell'altre al centro della ſtella, che circondano, la quale ſtella per conſeguenza debb'eſsere perfettamente ritonda in ogni ſua parte. Queſta è la Dottrina de' Vortici di Carteſio difficilmente da me ſpiegata, nè men difficile da intenderſi nell' Autore medeſimo, che l'ha inventata. Dottrina ingegnoſa, ma tutta chimerica; perchè fondata ſopra princip ripugnanti, come abbiam moſtrato nella prima Parte.

Aſsai più fondatamente pare a me che diſcorra Gaſsendo. Queſti oſserva primieramente che tra' Pianeti non ve n'ha alcuno, che batta la medeſima ſtrada: c' abbia il medeſimo moto, che mai eſca dalla ſua regione e muti luogo per far camerata con qualch' altro: che finalmente non iſtimi meglio di ſtar nella diſtanza dov'è, a riguardo del Sole, e delle ſtelle fiſse.

Oſserva in ſecondo luogo la luce e il

colore. Primieramente è certo, dice egli, che il Sole, e le Stelle fisse risplendono con lume proprio e sempre brillante? all'opposito la Luna, Venere e gli altri Pianeti con un lume mendicato dal Sole, immobile e lento. Quanto al colore certe stelle sono di color bianco, altre pallide, altre rosseggianti, più altre d'altri colori; e certamente chi guarda la bianchezza dolce, e risplendente di Venere, il rosso di Marte, il color particolare della Canicola, quello dell' Orsa minore, quello della Lira, del Cuore dello Scorpione e di molt'altre, non giudica forse queste stelle tra lor diverse come il Diamante, il Rubino, la Perla, l'Amatista, oppure come la Creta, il Minio, il Gesso, ed il Carbone?

Osserva la diversità degli effetti; altri reali, quali sono che il Sole secca, e la Luna inumidisce; altri attribuiti alle stelle da' Chimici, da' Cabalisti, dagli Astrologi; indi conchiude, che que' Corpi Celesti son tanto da noi lontani che dobbiamo stimarci felici, se possiamo di essi filosofare con qualche verisimile conjettura.

Reca poi in campo il parere di molti, che stimarono le stelle di sustanza elementale; di Talete che le giudicò corpi terrestri c'anno preso fuoco; di Anassagora che chiamò il Sole una massa di ferro rovente; di Senofane che chiamò le

le Stelle nuvole infiammate; di Democrito, di Metrodoro, di Diogene Appolloniate, d'Anaſſagora, ed Epicuro, che ſtimarono il Sole una maſſa di materia poroſa e cavernoſa, a guiſa d'una Pomice, o d'una Spugna, che come un Etna, o un Veſuvio perpetuo lancia ſempremai dalle ſue viſcere e fuoco e fiamme da pori e ſpiragli, o canali, che ſono ſtati aperti dalla forza del fuoco; e da queſta diverſità d'opinioni ei raccoglie la difficultà di determinar nulla della natura di que' corpi tanto da noi diſcoſti.

Finalmente eſpone il ſuo parere, dicendo che il Sole è effettivamente caldo; e per conſeguenza compoſto di ſuſtanza focoſa (benchè ſia per altro impoſſibile ſapere che ſuſtanza ſia codeſta) eſſendo ciò manifeſto e per lo ſenſo e per l'eſperienza. Lo ſteſſo par che ſi debba conjetturare delle ſtelle fiſſe; perchè ancor elle brillano al pari del Sole; il che moſtra che la loro luce deriva, come da una viva Fonte, dalla loro ſuſtanza propria; nè ſi può dire ch'elleno la ricevan dal Sole, mentr'elle ſon da lui sì lontane che non è baſtante per illuminarle; ed in fatti s'alcuno poteſse oſservarlo dalle ſtelle fiſse, o egli s'alzaſse ſino alle medeſime, non comparirebbe maggiore d'una piccola ſtella; come all'oppoſito una di eſse, per eſempio, la Canico-

la approſſimataſi alla sfera del Sole ſarebbe e di mole di ſplendore più grande del Sol medeſimo.

Non così ei diſcorre degli altri Pianeti; perchè primieramente la Luna non ſi può provare di ſuſtanza di fuoco; perchè ella ſolo riſplende colla luce mendicata dal Sole: Venere colle ſue faſi ſimiglievoli a quelle della Luna moſtra evidentemente ch'ella ancora partecipa il ſuo lume dal Sole: di Mercurio, di Marte, di Giove, e di Saturno par che ſi debba diſcorrere, come di Venere, ancorchè le faſi di Mercurio difficilmente ſi oſſervino a cagione della vicinanza del Sole. Quelle poi di Marte, di Giove e di Saturno e principalmente de'due ultimi non ſi veggono in alcun modo; perchè facendo il loro corſo intorno a Venere ed al Sole non girano verſo di noi la parte tenebroſa, o che non è veduta dal Sole. Secondariamente la luce che ſi oſſerva in queſti Pianeti, non è brillante e viva, come quella del Sole e delle ſtelle fiſſe; ma immobile e quaſi morta, come per appunto quella della Luna; quindi ſi raccoglie ch'ella è preſa in preſtito dal Sole; benchè per altro la bianchezza di Venere, il roſſo di Marte, ed il colore particolare di ciaſcuno degli altri dimoſtri aſſai chiaro che tutti ſono di ſuſtanza diverſa; perchè la luce del Sole, che cade ſopra di eſſi nè è ricevuta, nè mo-

modificata, nè da essi inviata alla Terra nella medesima maniera.

Aristotele co' Peripatetici è di parere che i Corpi Celesti sieno formati d' una certa Quintessenza semplicissima, assolutamente differente dall' Elementale, ingenerabile, inalterabile, & incorruttibile, in una parola della medesima sustanza de' Cieli.

Io non penso che questo Filosofo internamente giudicasse che le stelle fossero composte della medesima materia che le sfere; mentre queste sarebbono o luminose al pari del Sole e delle stelle, o per lo meno al pari de' Pianeti, ricevendo ancor elleno dal Sole il lume; ma perchè fu sforzato, come abbiam detto altrove, ad ammettere i Cieli materiali e solidi, fu per conseguenza, come egli stesso afferma, necessitato ad ammettere la medesima sustanza ancora nelle stelle: *Rationabilissimum itaque fuerit, & ea, quæ a nobis dicta sunt, consequens, unumquodque astrorum ex hoc facere corpore, in quo existit*; (a) perchè essendo, per esempio, il Sole incastrato nella sua sfera, se avesse detto che egli era di sustanza focosa, pareva verisimile che averebbe appiccato fuoco ancor ad essa; quindi o tutto il Cielo sareb-

(a) *Lib. 2. de Cœlo tex. 41.*

be stato sol fuoco, o sarebbesi consumato; oltrechè può essere che non potesse concepire, come possa conservarsi quel fuoco senz' alimento, non arrivando, come egli ben conosceva, i vapori terrestri a tant' altezza; quindi stimò meglio confermare il primo e ad esso lui necessario assurdo col affermare il secondo; ma che che sia di ciò, certo è che Gassendo meglio ha discorso d' ogn' altro in questa materia sì da noi lontana.

CAPITOLO III.

Delle Apparenze o Fenomeni di Marte, Giove, e Saturno.

GIacchè non è possibile ad Uomo mortale lo scoprire la sustanza, di cui sono composti i Pianeti, se non vogliamo o fingere ingegnosamente con Cartesio, o sostenere con arroganza da Chimico che uno ha la natura di Piombo, l' a'tro dello Stagno, l' altro del Ferro, così andate discorrendo, o affermare con ardimento da Astrologo che il Sole scalda in sommo grado e secca moderatamente: che Marte abbrucia seccando: che Saturno raffredda potentemente: la Luna di molto: Venere mediocremente: che Giove inumidisce: che Mercurio è indifferente a tutti questi effetti ed altre simiglievoli schioc-

che-

cherie; ſcopriamo almeno le loro apparenze e veggiamo come elle ſi ſalvano ne' Siſtemi da noi eſpoſti.

Marte, Giove, e Saturno ſi conoſcono tra gli altri Pianeti; perchè appajono più grandi di Mercurio e minori del Sole, della Luna e di Venere: Giove appariſce maggior di Marte e di Saturno: Marte è di color roſſo, Saturno di color di piombo.

Quando ſi paragonano codeſti tre Pianeti colle ſtelle fiſſe, vedeſi che vanno d' Occidente in Oriente ſotto cerchi, che tagliano l' Ecclittica in punti oppoſti, e che s' allontanano da eſſa diverſamente; il circolo di Marte ſi ſcoſta dall' Ecclittica un grado e minuti 50. quello di Giove un grado e minuti 20. quello di Saturno 2. gradi e minuti 21.

Il moto apparente di queſtì tre Pianeti non è uniforme; perchè ora ſi veggono andar d' Occidente vers' Oriente; e allora ſi chiamano Diretti: ora ſi ſcorgono per più giorni fermi ſotto un medeſimo luogo del Firmamento; e allora diconſi Stazionarj: ora par che ritornino addietro verſo l' Occidente; ed allora chiamanſi Retrogradi, indi tornano ad eſſere Stazionarj, di poi Diretti.

Il tempo, che ſcorre dalla metà d'una Retrogradazione di Marte ſino alla metà dell' altra, ſi è d' anni 2. e giorni 49. in circa: dalla metà di quella di Giove

ſino alla metà dell' altra, egli è d' un anno e giorni 33. in circa: dalla metà di quella di Saturno alla metà della ſeguente, ei ſi è d' un' anno e giorni 13. in circa.

Queſta bizzarra inegualità, che v' ha tra queſti tre Pianeti nel tempo della loro Retrogradazione, s' accorda in queſto che non ſono mai Retrogradi, ſe non quando ſono in oppoſizione col Sole.

L' arco del Zodiaco, che Marte corre retrogradando, ſi è più grande che quello della Retrogradazione di Giove: quello di Giove maggiore dell' arco della Retrogradazion di Saturno.

La grandezza apparente di queſti tre Pianeti ſi fa ſempre maggiore, quando ſono retrogradi: Marte compariſce ſei volte più grande che quando è diretto: Giove tre volte in circa: Saturno appena due volte.

Marte par che termini il ſuo viaggio nello ſpazio d' un anno e 232. giorni in circa: Giove nello ſpazio d' anni 11. e 318. giorni in circa: Saturno in anni 29. e 183. giorni in circa.

Finalmente queſti Pianeti ſono aſſai più veloci nel corſo allorchè ſon diretti che quando ſono retrogradi. Codeſte ſono le mirabili apparenze, che tuttora ſi ſcoprono in queſti Pianeti: Ora veggiamo come ſi ſalvano ne' Siſtemi propoſti.

To-

Tolomeo con Ariſtotele dà a ciaſcun Pianeta un Cielo, che colloca ſopra il Sole, e vuole che quel di Marte ſia 'l più a noi vicino; poi quello di Giove; indi quel di Saturno.

Ognuno di codeſti Cieli contien verſo la circonferenta un piccol cerchio, che chiama Epiciclo, in cui è inneſtato 'l Pianeta; l' Epiciclo di Marte appariſce più grande di quel di Giove: quello di Giove maggiore di quel di Saturno.

Queſti Cieli oltre 'l moto diurno, da cui ſon portati d'Oriente in Occidente, anno ancora il moto proprio d' Occidente in Oriente, con cui portano i ſuoi Epicicli ſotto tutti i ſegni del Zodiaco; ſotto de' quali abbiam detto che camminano codeſti Pianeti; e la lunghezza del loro moto è per appunto il tempo, che diſopra abbiamo aſſegnato a' Pianeti per terminare un circolo intero ſotto le ſtelle fiſſe.

Mentre queſti Epicicli ſono in tal guiſa portati da Cieli, che li contengono, che girano eſſi medeſimi intorno al loro Centro e portano il lor Pianeta nella parte più alta d' Occidente in Oriente, e nella parte più baſſa d' Oriente in Occidente: o pure ſe vogliam parlare con Ticone e gli altri Aſtronomi moderni, in queſti Epicicli portati dall' Eccentrico girano i Pianeti nella parte più alta dell' Epiciclo d' Occidente in Oriente e

nella più baſſa d'Oriente in Occidente : ed il tempo del giro intero d'un Epiciclo o del Pianeta nell'Epiciclo ſi è quello per appunto, c'abbiam'oſſervato ſcorrere dalla metà d'una retrogradazione alla metà dell'altra ſeguente : Eccovi la Figura, che chiaro dimoſtra ciò che diciamo. Fig. XII.

Sia A il centro del Mondo. B C D E il Zodiaco. F il Centro del Cielo, o dell'Eccentrico. GHIN l'Eccentrico, che gira d'Occidente in Oriente ſecondo l'ordine de' Segni. KLM l'Epiciclo portato dall'Eccentrico, in cui gira il Pianeta d'intorno con queſta diverſità, che movendoſi da O in K, da K in P, che è la parte più alta dell'Epiciclo, gira ſecondo l'ordine de' Segni; all'oppoſito portandoſi da P in Q, e da Q in O ſi muove contro l'ordine de' Segni.

Or egli è evidente che queſte ſuppoſizioni ſpiegano non ſolo il moto apparente, che ſi ſcorge ne' Pianeti, per cui par che girino in 24. ore intorno alla Terra, ma ancora il proprio, c'anno d'Occidente in Oriente ſotto le ſtelle fiſſe; ſotto le quali primieramente ciaſcun Pianeta debbe apparir più veloce verſo l'Oriente nella parte più alta del ſuo Epiciclo; perchè il ſuo moto allora è compoſto dal moto proprio nell'Epiciclo e da quello, che riceve l'Epiciclo dall'Eccentrico : ſecondariamente debbe

be comparir Retrogrado allorchè è nella parte inferiore dell'Epiciclo ; perchè il suo moto proprio dell' Epiciclo è assai più veloce verso l'Occidente che non è il moto, che riceve verso Oriente dal moto dell' Eccentrico, che porta il suo Epiciclo. Finalmente deve apparir Stazionario quando è verso l'estremità della parte inferiore del suo Epiciclo ; perchè allora il suo moto nell'Epiciclo non lo fa nè più, nè meno moversi verso Occidente di quello, che il moto dell' Eccentrico lo promuova verso l Oriente.

L'arco della retrogradazione di Marte nel Zodiaco comparisce maggiore di quello di Giove, e quel di Giove più di quello di Saturno ; perchè l'Epiciclo di Marte si suppone più ampio di quello di Giove, e quello di Giove di quello di Saturno; quindi l'arco P Q O si è maggiore nel primo che nel secondo, così del terzo.

Un Pianeta de' comparire maggiore Retrogrado che Diretto; perchè in quel tempo egli è più da presso alla Terra essendo nella parte inferiore del suo Epiciclo.

La grandezza apparente di Marte deve crescere più sensibilmente che quella di Giove, e più quella di questo che di Saturno ; perchè essendo più a noi vicino, quanto è la lunghezza del Diametro

tro del ſuo Epiciclo, ella è più conſiderabile di quella degli altri due Pianeti: lo ſteſſo dir ſi debbe di quella di Giove in agguaglio di quella di Saturno.

Tutto ciò dovrebbe eſſere ſtato facilmente inteſo nella figura antecedente: nulladimeno per maggior chiarezza ne propongo un'altra, che forſe darà meglio ad intendere ciò, c'abbiam detto. Fig. XIII. A è il centro del Mondo e l'occhio di chi guarda il Pianeta: BCD il Zodiaco ſecondo l'ordine de' Segni: l'Eccentrico E F G M: l'Epiciclo E H G I. In queſta figura voi vedete che quando il Pianeta nell'Epiciclo gira da E in H, e da H in G cammina ſecondo l'ordine de' Segni BCD ed allora ſi chiama Diretto; quando paſſa da G in K, voi ſcorgete, che a chi lo guarda ſtando in A par che non ſi muova; perchè ſempre compariſce nel punto D del Zodiaco ed allora chiamaſi Stazionario; quando corre da K in I e da I in L, voi oſſervate che pare ritorni indietro; perchè all'occhio, ch'è in A, ſembra ritornare da D in C, e da C in B; ed allora chiamaſi Retrogrado. Così di nuovo diceſi Stazionario quando paſſa da L in E. Quando il Pianeta ſi è nella parte dell' Epiciclo K I L compariſce più grande; perchè è più vicino all'occhio A, principalmente quando è in I che chiamaſi il Perigeo del Pianeta; e

il

il punto H diceſi l'Apogeo del Pianeta per eſſere la parte più alta. Così ſalvano le apparenze di queſti tre Pianeti i ſeguaci di Tolomeo e alcuni ancor di Ticone. Or veggiamo come ſpiegano le medeſime i Copernicani, o per dir meglio i Carteſiani.

Primieramente per eſſi è certo che il giro di Marte, di Giove, e di Saturno rinchiude quello della Terra, come vedeſi nel loro Siſtema; quindi ſe la Terra nuota nella Materia celeſte, eglino altresi nuotano nella medema e ſono aſſai più lontani dal Sole che la Terra.

Da ciò ne ſegue che oltre l'apparenza, che devono avere codeſti tre Pianeti di girare intorno alla Terra d'Oriente in Occidente nello ſpazio di 24. ore, debbono ancora eſſer portati dalla materia celeſte, che li contiene, come ſono traſportati dalla medeſima Mercurio; Venere, e la Terra.

Secondariamente i loro giri devono eſſere ſotto il Zodiaco; perchè queſti ſono maggiori di quello della Terra; quindi impiegano ancor più tempo della Terra nel terminarli. Infatti Marte fa il ſuo corſo quaſi in due anni, Giove in 12. Saturno in 30.

Or queſti Pianeti ſi muovono ſempre con moto diretto ſenza giammai fermarſi, nè mai farſi retrogradi; e pure neceſſariamente ci appajono ora Stazionarj

narj ed or Retrogradi nel tempo per appunto che il Sole par che sia in opposizione con essi, la Retrogradazione dunque succede ogni volta che la terra passa tra'l Sole e'l Pianeta; perchè movendosi noi più velocemente del Pianeta verso la medesima parte, forse è che lo veggiamo di giorno in giorno corrispondere a diversi luoghi del Firmamento e andar verso la parte opposta a quella, verso cui siam portati.

Le Stazioni poi si osservano antecedentemente e susseguentemente ad ogni Retrogradazione; perchè la determinazione del moto della Terra è allora un popò trasversale e obbliqua a riguardo della determinazione del moto del Pianeta; quindi la velocità, con cui allora noi siam portati, non serve che a farci muovere tanto, quanto fa mestieri per vedere più giorni continui il Pianeta sotto un medesimo luogo del Firmamento. Ciò meglio apprenderemo colla Figura XIV.

Poniamo, per esempio, che A sia il Sole: B C Q l'annuo giro della Terra, o come si suol dire il Grand'Orbe: D M R il circolo, che fa un de' Pianeti, Marte, Giove, o Saturno nel suo corso: *F G S* il Firmamento. Or suppongasi che il Pianeta sia in D, la Terra in B pronta a passare velocemente tra esso lui e il Sole; noi dobbiamo allora

lora vedere quel Pianeta ſotto il luogo del Firmamento F. Sia poi la Terra corſa in più giorni da B in H; il Pianeta, che ſi muove più lento, ſarà in quello ſpazio di tempo paſſato ſolo da D in E; quindi lo dobbiamo oſſervare ancora in F luogo medeſimo del Firmamento; e ne pare Stazionario. Sia poi la Terra portata da H in I, il Pianeta in L, allora dovrà eſſere da noi veduto nel punto G del Firmamento; che è più Occidentale del punto F; ſicchè pare che egli ritorni addietro e ſia Retrogrado. Finalmente ſe ſupponiamo che la Terra ſia giunta in C, il Pianeta in M, lo veggiamo ancora ſotto il medeſimo luogo del Firmamento G; il che ſpiega la Stazione ſuſſeguente alla Retrogradazione.

A noi ſuccede ciò, che Euclide inſegna nella Propoſizione 54. della ſua Ottica. Fingetevi, dice egli, due Navi, che vadano verſo la medeſima parte: ſe quella, in cui voi ſiete, correrà più velocemente dell' altra, giudicherete all'occhio, che queſta ritorni addietro: ſe amendue ſi muoveranno con ugual moto, ſtimarete immobili l'una e l'altra; Ma ſe la voſtra Nave ſarà più lenta nel corſo, vi parrà, che l'altra velociſſimamente ſen corra. Così moſtra l'Eſperienza e così avviene ancora nel noſtro caſo.

L'eſ-

L'esser Marte più vicino alla Terra rende l'arco FG; cioè la diversità del suo aspetto, e la sua Retrogradazione più grande che la diversità dell'aspetto e la Retrogradazione di Giove. Lo stesso fa Giove rispetto a Saturno per la medesima ragione della vicinanza alla Terra maggiore di quella di Saturno; quindi Marte in retrogradando sembra correre un arco di Cielo maggior di quello di Giove; così discorrete di questo in riguardo a Saturno.

Quando la Terra è tra'l Sole ed uno di codesti Pianeti, noi siamo allora più a lui da presso che non sarebbe il Sole, se fosse tra questo pianeta e la Terra, di tutta la quantità del Diametro del grand' Orbe; quindi il Pianeta debbe comparir più grande; ed allora per l'appunto è il tempo della sua Retrogradazione; è dunque evidente che la grandezza apparente del Pianeta retrogrado debbe superar quella, sotto cui ci apparisce quand'è diretto.

Altro qui non rimane da osservare intorno a questi Pianeti, se non le apparenze diverse e bizzare, sotto le quali compariscono all'occhio di chi li guarda col Telescopio. Saturno ora è perfettamente ritondo, ora ovato, ora fornito di due manichi luminosi a guisa d'un vaso; ciò nasce da un Anello, da cui è cinto, il quale movendosi in varie gui-

ſe fa comparire il Pianeta in varie forme. Giove non è perfettamente ritondo, ma il ſuo diametro è alquanto più lungo da Oriente verſo Occidente, che dal Settentrione all'Auſtro: egli è cinto da alcune ſtriſcie a guiſa di faſcie alquanto oſcure: queſte ora ſon cinque, ora una ſola; quella di mezzo è più coſtante d'ogni altra: l'altre ora ſcemano, ora creſcono: talor alcune s' uniſcono in una ſola e talor una ſola ſi divide in più: queſte laſciano tra l' una e l' altra certi ſpazj luminoſi, che ſcemano e creſcono allo ſcemarſi e creſcere delle faſcie. Marte ha ſolo di particolare, che egli è tutto ripieno di macchie, come la Luna.

CAPITOLO IV.

Delle Apparenze e Fenomeni di Venere e di Mercurio.

VEnere ſi è un Pianeta più oſſervato d'ogni altro dopo il Sole e la Luna; nè v'ha Villanello alcuno, che ſotto diverſi nomi non lo conoſca. Mercurio all'oppoſito rade volte ſi vede per la ſua vicinanza al Sole; e ſe talora ſi fa vedere, difficilmente diſtingueſi dalle Stelle fiſſe per la ſua picciolezza e per lo ſuo brillare.

Queſti due Pianeti vanno da Occiden-

dente verso l'Oriente sotto un circolo, che taglia l'Ecclittica in due punti opposti, e si scosta da una parte e dall'altra con una determinata quantità di gradi; cioè quello di Venere di gradi 3. e minuti 30. quello di Mercurio di gr. 6. e minuti 30.

Nello scorrere i loro circoli impiegano quasi un anno: talora par, che vadano lenti, talor veloci senza osservar in ciò regola alcuna: tuttavia calcolati i loro giri ogni anno si trovano uguali.

Compariscono sempre vicini al Sole: Mercurio si scosta da codesto al più 28. gr. e Venere 48. ora verso Oriente ed ora verso Occidente.

Quando Mercurio è più Orientale, che il Sole di gradi 28. e Venere di 48. osservasi che appoco appoco divengono altrettanto Occidentali, quanto erano Orientali; indi il lor moto apparente s'aumenta in guisa, che prevengono il Sol medesimo e si fanno di nuovo più di lui Orientali. Ciò succede a Venere in termine di mesi 19. in circa, e a Mercurio di sei.

Finalmente Venere quando incomincia a scostarsi dal Sole per andar verso Oriente nè ancor è giunta a una mediocre distanza, comparisce assai grande; dove quando ella s'appressa allo stesso ed è alla medesima distanza, par molto picco-

co.

cola : All'oppoſito quando comincia à dilungarſi dal ſole per portarſi verſo Occidente , compariſce aſsai piccola ; e la ſua grandezza apparente ogni ora creſce , quando a lui s'appreſsa . Queſti ſono i Fenomeni bizzarri di queſti due Pianeti .

Tolomeo per ſalvarli pensò che Mercurio e Venere aveſsero ciaſcuno un Cielo , che foſſe tra 'l Ciel della Luna e quello del ſole ; e ſtimò che quello di Mercurio foſſe più diſcoſto che quel di Venere : Queſto Cielo oltre il moto diurno d'Oriente in Occidente comune a tutti i Cieli ha 'l moto proprio , con cui porta d' Occidente in Oriente un Epiciclo , nella cui circonferenza ſta fiſſo il Pianeta , che nella parte ſuperiore moveſi d'Occidente in Oriente , e nell'inferiore d'Oriente in Occidente ; il che fa queſti due Pianeti or Diretti ; or Retrogradi , come abbiam detto di ſopra .

Che il moto proprio de' Cieli di Venere e di Mercurio terminando in un anno porta in tal guiſa i loro Epicicli , che il loro Centro corriſponde ſempre vicino al luogo del Zodiaco dove ſta il Sole .

Aggiugne finalmente , che l'Epiciclo di Venere ha 86. gradi di Diametro ; quindi termina il ſuo giro intorno al Centro nello ſpazio di meſi 19. quello di Mer-

Mercurio ha 56. gr. in circa di diametri apparenti, che termina il suo moto in mesi 6.

Non può negarsi, che Tolomeo con queste supposizioni non salvi alcune di codeste apparenze; ma perchè l'ultima non può assolutamente salvarsi in questo Sistema; quindi gli Astronomi Moderni vogliono, che questi due Pianeti girino intorno al Sole. Per ispiegar dunque questo Fenomeno osservate la Fig. XV.

C H G I sia il circolo di Venere, (che dovete però immaginare simile a quello della Terra nella Figura VI. perchè appunto è ovale) B sia la Terra o fissa e immobile, o mobile nel circolo O B P, finalmente D E R sia l'Ecclittica, o il Firmamento; ed il punto A. sia il Sole. Quando dunque Venere si è da noi lontanissima, come quando ella è in C, non è da noi veduta; perchè essendo in congiunzione col Sole tutta è immersa ne' suoi raggi, ma quando comincia a scostarsi verso Oriente secondo l'ordine de' Segni, ella ci apparisce la sera tutta illuminata e rotonda a guisa d'una Luna piena; perchè allora il Sole illumina tutto l'emispero, che ella a noi rivolge; ma rimirata col Telescopio si vede piccolissima di mole da noi, che siamo in B; indi appoco appoco andando verso Oriente via

via

via altresì va ſcemando la ſua Luce, finchè giunta in L, che è la maſſima ſua lontananza dal Sole di gradi 48. ſi fa vedere con minor lume, come per appunto la Luna nel ſuo quarto; ma all'occhio armato di Cannocchiale compariſce di mole un popò maggiore. Finalmente arrivata vicino a G, che è la ſeconda congiunzione, che fa col Sole, a noi vicina vedeſi falcata, a guiſa di Luna nuova, e di mole aſſai maggiore, benchè all'occhio nudo paja ſempre mai ſimile a ſe ſteſſa. Nel punto G da noi più non ſi vede; perchè riceve tutta la luce del Sole nella parte oppoſta; ed a noi volge l'Emisfero oſcuro. Uſcita poi da raggi ſolari ſi fa veder la mattina falcata e di gran mole; indi giunta in N, diſtanza maggior dal Sole, compariſce maggior di lume, ma di minor mole finchè venuta di nuovo vicino a C vedeſi col Teleſcopio ripiena di lume; ma piccoliſſima di mole. Così vedeſi dichiarato da moderni Aſtronomi l'ultimo e mirabil fenomeno di queſto Pianeta, che non può ſalvarſi nel ſiſtema di Tolomeo; perchè ſe il Cielo di Venere foſſe più baſſo che quel del Sole, non potrebbe mai comparire nè ripiena di lume, nè rotonda, ma ſol falcata, come può facilmente raccoglierſi dalla Figura; nella quale pur vedeſi la ſua direzione ICH e la ſua retrogradazione HGI.

Ciò,

Ciò, c'abbiamo detto sin ora di Venere, de' intendersi ancor di Mercurio; perchè egli altresì gira intorno al sole e si fa vedere colle medesime fasi e colle medesime apparenze. Questo Pianeta, come ho detto, rade volte si vede per essere quasi sempre immerso ne'Raggi del sole: E'stato veduto dal Gassendo, dal Cassini, e da altri Astronomi in diversi anni, come una macchia nera nel Sole; ed io l'anno 1706. nella grand'Ecclissi del Sole accaduta nel giorno 11. di Maggio ebbi la sorte di vederlo a occhi nudi nel mezzo dell'Ecclissi seguita a ore 14. essendo distante dal Sole 18. gradi in circa, allora per appunto che cominciava a farsi Occidentale e retrogrado.

CAPITOLO V.

Delle Apparenze o Fenomeni del Sole.

QUesto Pianeta ogni giorno fa un cerchio d' Oriente in Occidente parallelo all'Equatore, nè mai si scosta da questo più di gradi 23. e minuti 30. quindi se oggi nasce e tramonta in un punto dell'Orizzonte, dimane nascerà e tramonterà in un altro; e quanto tempo egli sta ne'Segni boreali va ogni giorno declinando verso Settentrione, finchè arrivi

rivi al Tropico di Cancro, ch'è la meta del suo corso. Lo stesso fa ne' Segni australi giugnendo appoco appoco al Tropico di Capricorno.

Egli va men veloce delle stelle fisse d'Oriente in Occidente; il che di leggieri si conosce da chi in qualche giorno due o tre ore appresso il suo tramontare osserva qualche stella nel Meridiano; perchè un mese dappoi alla stess' ora vede che quella stella ha di già passato il Meridiano, e da questo è lontana 30. gradi.

Nelli sei Segni del Zodiaco che chiamiam Boreali il Sole si trattiene quasi quattro giorni di più che negli Australi; ma in codesti più s' avvicina alla Terra; quindi il suo diametro comparisce maggiore nel Tropico di Capricorno che in quello di Cancro. Il suo Apogeo si è in gradi 7. e minuti 34. dello stesso Cancro; ed il suo Perigeo in gradi 7. e minuti 34. di Capricorno.

Per agguagliare questa ineguualità suppone Tolomeo che il Sole si muova in un circolo a noi eccentrico ed in un piano parallelo all' Ecclittica, in cui faccia il suo corso uguale in ugual tempo. Sia dunque nella Fig. XVI. il circolo FIHG eccentrico, in cui il Sole corra ogni giorno 50. minuti e 8. secondi: Sia A il centro del Mondo, in cui siamo:

C sia principio dell' Ariete B di Libra, la linea retta BAC divida in due parti uguali il Zodiaco; nel medesimo tempo questa divide in due parti ineguali l' Eccentrico Circolo del Sole; cioè in NFM parte maggiore di MIN; adunque il Sole impiega più tempo nello scorrere le parte boreale NFM che la parte australe MIN; Il punto F sarà l' Apogeo, dove dice Tolomeo che il Sole lentamente cammina, ed I sarà il Perigeo più vicino alla Terra, in cui il moto del Sole par velocissimo; quindi, mentre il Sole scorre vicino all' Apogeo, ogni giorno di moto proprio fa quasi 57 minuti di viaggio e 61. e più nel Perigeo; vicino a quello appena corre 30. gradi nello spazio di 31. giorno e mezzo; appressandosi poi a questo altrettanti ne passa nel decorso di 29. giorni ed ore otto.

Eccovi dunque tutti i movimenti del Sole; egli è portato dall' Oriente all' Occidente, come l'altre Stelle: di moto proprio muovesi sotto l' Ecclittica dall' Occidente in Oriente nello spazio d' un anno: gira intorno al proprio centro, come chiaramente raccogliesi dalle sue macchie, delle quali or ora di scorreremo.

Può però essere che il Sole coll' altre stelle si muova solo dall' Oriente all' Occaso; ma le stelle fisse velocissima-

men-

mente terminino il loro giro, e de' Pianeti uno tanto è più tardo nel corso dell' altro, quanto è più da esse lontano: così la Luna per essere più discosta muovesi con moto lentissimo dall' Oriente in Occidente, quindi pare che velocissima corra verso l' Oriente. Il Sole adunque nello spazio di 24. ore non compie tutto il suo cerchio; ma fa solo 359. gradi in circa; se pure può chiamarsi circolo il suo giro similissimo a quello d'una fune, che avvolgesi ad un legno ritondo, le di cui volte sono l' una contigua all' altra: moto chiamato dagli Astronomi Spirale, o fatto a Spire, come ho detto altrove, di cui una è tanto maggior dell'altra, quanto è più vicina all' Equinoziale.

V'ha un altro Fenomeno nel Sole agli antichi Astronomi e Filosofi totalmente ignoto, e da noi conosciuto solo dopo l' invenzione del Telescopio; dello scoprimento del quale a chi debbasi attribuire la gloria si è ancor incerto, mentre tuttora pende indecisa la lite tra il Padre Scheiner della Compagnia di Gesù, e il Galileo, ciascun de quali pretende d' essere stato il Primo; benchè l' *Apelles post Tabulam* dato alla luce dallo Scheiner prima d'alcun foglio del Galileo par che dia a quello l'onore del Primato; io però non pretendo decidere questa contesa. Raccolti i raggi del So-

le nel Canocchiale e ricevuta quell' immagine luminosa in un foglio bianco di carta vedesi primieramente un mirabile tremolìo nel Sole ; indi scorgonsi nella di lui faccia certe nere fuliggini, o macchie a guisa di lenti ; alcune delle quali par che vadano da un lembo all' altro del Sole nello spazio di quasi tredici giorni : altre spariscono nel corso : altre accendosi in fiaccole più luminose del Sol medesimo ; e talora codeste s' estinguono e vanno in fumo. Nè ciò è inganno dell' occhio, o difetto de' vetri ; perchè levate le lenti al Telescopio veggonsi ancora occhi nudi quelle macchie, que' fumi e quelle fiaccole in su la carta nel medesimo luogo, della medesima grandezza e numero ; nè si può dire che sieno stelle, che coronino il Sole ; perchè : come abbiam detto, quelle luminose facelle si spengono e vanno in fumo assai visibile ed in macchie nere, che si riaccendono sovente in nuove faci, nè si può dire che sieno nuvole sotto 'l Sole ; perchè, nè durerebbono tanti giorni determinati in faccia al Sole, nè dopo un tal tempo ritornerebbono, come molte ritornano, nè farebbono in certi tempi il loro corso in linea curva, ed in altri in linea retta, come due mila volte osservò lo Scheiner in Roma ; e ne lasciò le osservazioni raccolte nella sua Rosa Ursina.

Non

Non occorre qui dimandare ad Aristotele e agli antichi Peripatetici la risposta di queste luminose apparenze; perchè non ebbero di esse notizia alcuna; ma i Moderni impegnati a sostenere che il Sole è solo virtualmente caldo, a guisa d' un gran di Pepe, rispondono che o son nuvole formate da vapori sollevati dal Sol medesimo, o pure Stelle, che girano intorno al Sole rivolgendo a noi la parte non illuminata; ma noi abbiamo poc' anzi a costoro risposto.

Cartesio dice che queste macchie son particelle, che escono dalla materia del Sole, le quali possono tal volta incontrarsi e disporsi in tal guisa che se ben continuano il loro moto a riguardo delle parti del secondo elemento, da cui son cinte d' intorno: elleno però dimorano in riposo l'une a riguardo dell' altre; quindi elle compongono un corpo opaco simile alla schiuma, che formasi in su la superficie de' liquori, che incominciano a bollire; e con questa similitudine salva tutte le apparenze, che si scorgono nelle macchie. Queste talor si sciolgono e spariscono, come appunto la schiuma; o perchè la materia liquida del Sole mobilissima e agitatissima comincia sotto alla macchia a disunir le parti, che s'erano fermate l' une vicino all' altre; o perchè questa medesima materia sormontando seppellisce la mac-

chia, che nuotava sopra la superficie: in quella guisa che un liquore gagliardissimamente bollendo s'innalza a sdrucciola in su la schiuma, e la precipita al fondo del vaso.

Or se alcune di queste spariscono in questo modo, la materia liquida, che passa sopra la macchia va con maggiore velocità e spigne straordinariamente le parti del secondo Elemento, che corrispondono a codesto luogo; quindi ne fa comparire in questa parte di Sole un lume più vivo che nel rimanente della sua superficie. Questo avviene per appunto quando allo sparir d'una macchia, ci par che una fiamma straordinariamente luminosa sia succeduta in suo luogo.

Può essere altresì che le particelle delle macchie sieno sì dense e serrate in tutta la massa loro e s'attengano l'una l'altra, in guisachè resistano alla forza, che tenta di scioglierle; quindi anno agio di risalire alla superficie, sotto cui erano state seppellite; e sprofondarsi di nuovo primachè possano essere interamente dissolute; il che toglie la maraviglia di veder alcune di esse già osservate nel Sole sparire e riapparire di tempo in tempo. L'altre poi apparenze delle macchie Solari del loro giro ora in linea retta ed ora in curva seguono il moto del Sole, che diversamente gira intorno al suo centro.

Con

Con queste ingegnose similitudini d'ordinario Cartesio rende plausibili le sue dottrine.

Ma chi si prende cura d'osservare attentamente queste macchie, chiaramente vede che queste non son che globi di fumo rammassato, il quale talor in divenendo più rado s'accende in fiaccole luminose più del corpo del Sole e di nuovo spegnendosi dissolvonsi in fumo sensibile e visibile all'occhio, che lo rimira in carta; quindi a me pare che con maggiore probabilità discorra Gassendo, che istima quelle macchie col fumo e fiamme vomitate di quando in quando dalla gran fornace del Sole; e voi stesso sarete del medesimo parere, se attentamente leggerete il seguente Capitolo.

CAPITOLO VI.

Della Sustanza del Sole.

NEl secondo Capitolo di questo Trattato abbiam cercato la natura delle Stelle; ma vano c'è riuscito ogni sforzo per essere que' Corpi Celesti tanto da noi lontani, nè suggetti ad altro de' nostri sensi che a quello della vista. Or mentre il Sole si rende assai più sensibile, dobbiamo ancor distinguerlo dagli altri Pianeti e da suoi effetti didurne la sua sustanza.

Carteſio accordatoſi con Ariſtotele e co'Peripatetici inſegna che il Sole non è formalmente caldo; coſicchè ſe alcuno v'appreſſaſſe la mano, non ne ſentirebbe alcun calore; ma che nulladimeno egli è caldo eminentemente, o come dicono virtualmente, in quanto la ſua luce ha una tal virtù che incontrando una materia propria, come la Terreſtre, produce in eſſa il calore, in quella guiſa, che gli aromati e il Vino generano nella bocca, o nello ſtomaco il calore che la mano non ſente al tatto. Ma Gaſſendo dimanda a coſtoro, ſe il Sole eſſendo un gran di Pepe 434 volte maggior della Terra, come fa il Sole Lanſbergio, riſcalderebbe la Terra e ſtruggerebbe la neve, e'l giaccio? o pure ſe eſſi anno mai toccato 'l Sole, come anno maneggiato gli aromati e il Vino; ſe anno giammai ſperimentato s'egli ſia, o non ſia formalmente caldo? Chi di eſſi fu mai qual fortunato Eudoſſio, che arrivato al termine de' ſuoi deſiderj toccò quel Pianeta e portò a noi la notizia delle ſue proprietà?

Giacchè dunque Ariſtotele fu sforzato, come ho detto altrove, ad affermare un aſſurdo per ſtabilirne un altro a lui neceſſario, udiamo Gaſſendo, che è di parere che il Sole ſia formato di ſuſtanza focoſa e lo prova con efficaciſſime ragioni.

I. Ove

I. Ove sono tutte le proprietà del fuoco, ivi dobbiamo asserire che vi sia fuoco; se dunque nel Sole scopriamo tutte le proprietà del fuoco; perchè non dovrem questo riconoscere in quello? Calore, luce, fuliggini e fumo sono attributi comuni al fuoco ed al Sole, come l'esperienza ci mostra.

II. Il Sole produce vero fuoco: lo veggiamo tuttora nelle Lenti di cristallo, delle quali molti si vagliono ad accender Esca, o altra materia facile a concepir fuoco; Lo veggiamo nel riflesso de'raggi fatto da specchj Ustorj; e lo provò l'Armata di Marcello incendiata nel Porto di Siracusa da quegli d'Archimede; Lo veggiamo nella rifrazione de'raggi fatta ne'vetri lenticolari e in un ampolla ripiena d'acqua, che raccoglie i raggi del Sole in un punto; in cui struggesi il piombo e s'accende il fuoco; ed io ho veduto e sperimentato nel Museo del Padre lana della Compagnia di Gesù ammirabile per la qualità e quantità de'strumenti Matematici e Fisici; la maggior parte invenzione del suo grande ingegno e lavoro dell'industriosa sua mano, ho veduto dissi, un mortajo di bronzo, il diametro della cui bocca era d'un palmo in circa fatto da lui fondere con tal artificio che accogliendo i raggi del Sole liquefaceva nel fondo uno Scudo Veneto d'argento in meno di 10. minu-

ti d'ora ; così struggeva in brevissimo tempo qualunque altro durissimo metallo. E qual Crollio o Chimico famoso seppe mai dare al fuoco de' suoi Fornelli tanta energia, quanta n'anno i raggi del Sole, se s'adunano in un sol punto ? E non diremo che il Sole sia fuoco?

III Aggiungasi l'autorità della Santa Scrittura che favella del Sole in questa guisa: (a) *Vas admirabile, opus Excelsi in meridiano exurit terram, &c. Tripliciter Sol exurens Montes, radios igneos exsufflans, & refulgens radiis &c.* Nè si può dire che ella parli metaforicamente ; perchè, come altrove abbiam detto, debbesi sempre ritenere il senso letterale della Scrittura quando non porti seco alcun assurdo. La Chiesa medesima favorisce questo senso, mentre canta in uno de' suoi Inni: *Quarto die qui flammeam dum Solis accendis rotam &c.* Il Sole pure nella lingua Ebraica si dice *Schemes* che significa Fuoco; chi dunque non dirà ch'egli sia una sustanza focosa?

Or pongono tosto varie difficultà i Peripatetici; ma che facilmente si sciolgono.

I. Il Sole nel Solstizio d'Inverno si è 59. semidiametri terrestri più vicino alla terra (quanta appunto è la sua eccentricità) che quando la State è nell' Apogeo e nel

(a) *Eccli. 43.*

e nel Solſtizio di Cancro; non dovereb-be dunque ſe foſſe fuoco ſcaldar più la Terra nel Tropico di Capricorno che in quello di Cancro? E pure ſperimentiamo l'oppoſito.

Non v'ha dubbio che il Sole dovereb-be ſcaldar con maggior veemenza la Terra nel ſuo Perigeo che nella ſua maggior diſtanza dalla medeſima, ſe per l'appunto il ſuo avvicinarſi alla Terra l'Inverno non gli toglieſſe due condizioni, per le quali più ſcalda l'Eſtate. La prima ſi è la lunga dimora di 15. e più ore, nelle quali ne' giorni eſtivi paſſeggia ſul noſtro Emisfero; là dove nell'Inverno appena ſi fa vedere lo ſpazio di 8. o al più 9. ore, la maggior parte coperto o da nuvole, o da nebbie. E chi non ſa che il fuoco a doppio meno di tempo mantenuto vivo in una fornace meno ancor la ſcalda? La ſeconda ſi è la rifleſſione de raggi ſolari, che nella State ſi uniſcono quaſi al raggio diretto, che per l'altezza c'ha ſopra l'Orizzonte, s'accoſta aſſai alla perpendicolare; ma nell'Inverno eſſendo l'angolo dell'Incidenza de' raggi diretti aſſai acuto, tale altresì è quello della rifleſſion de' medeſimi; quindi gli uni ſi ſcoſtano aſsai dagli altri; e minore per conſeguenza ſi è la forza di ſcaldar la terra nell' Inverno che nell' Eſtate. Aggiugnete che in queſto tempo il Sole per la brevità delle notti ritrova

nella Terra qualche residuo di calore del giorno antecedente, a cui unitosi il raggio, tosto opera con maggior gagliardia. Non è dunque maraviglia che più scaldi la State, benchè lontano, che l'Inverno, benchè più vicino.

II. Il Sole non è fuoco elementale; perchè questo è puro, più rado e più leggiero dell'aria, di forza debole, di pochissimo lume; come vedesi nella fiamma, che esce dallo spirito di vino, che nè pur accende un panno lino di lui intinto; agli effetti dunque, che tuttora veggiamo in esso convien confessarlo di maggior densità. Nè pure è fuoco della medesima spezie che 'l nostro; perchè questo nè cogli specchj Ustorj, nè con lente alcuna mai accende il fuoco in veruna materia, benchè dispostissima a concepirlo; adunque che fuoco egli è?

Non si dice che il Sole sia fuoco elementale, qual è quello, che da' Peripatetici collocasi nel concavo della Luna; ma un Corpo denso, composto di parti fiammeggianti e di parti fisse infocate; e dobbiamo per appunto immaginarle un vastissimo Oceano di fuoco, di cui alcune parti son dense ed altre fluide, come Vetro liquefatto in una fornace. Si può ben dire che sia fuoco; in ispezie non diverso dal nostro; e se questo non abbrucia, come il Solare, ciò addiviene; perchè la maggior parte de' suoi raggi

por-

porta seco nel dipartirsi dalla materia vapori acquosi ed altri corpuscoli viscosi, che votano loro il risalto negli spechj della Cattotrica e il passaggio de' pori nelle Lenti

III. Se il Sole fosse fuoco non sarebbe egli in un perpetuo scemamento? o vedrebbesi dunque sensibilmente diminuito, o interamente consumerebbesi.

L'oro infocato giammai non scema e la pietra d'Asbesto non manca, benchè si lasci in un perpetuo fuoco; perchè dunque il Sole non può essere d'una tal materia che nel fuoco non si distrugga? E' noto, che l' Asbesto volgarmente detto Sassofrasso filato si tesse in sottilissima tela, che non solo non è divorata dal fuoco, ma in questo sol si purga e più s'imbianca. D'un tal lino era il Lenzuolo, in cui bruciavansi i Cadaveri degli Imperadori di Roma per raccogliere dal rogo intere le loro ceneri; e par che se di questo si facesse un lucignolo, e dall' Asbesto medesimo dall' arte chimica s'estraesse l'olio, sarebbonsi forse quelle lucerne eterne, che gli Antichi chiudevano ne' sepolcri, alcune delle quali dopo più secoli sono state ritrovate, ma nell'aprir della tomba si sono spente; il che s'è conosciuto dallo stoppino ancor fumante e caldo. Se dunque l'ingegno Umano è giunto a tal finezza, perchè l'infinita Sapienza e Potenza di Dio non avrà sapu-

to e potuto accendere nel Sole un fuoco inestinguibile?

Con quest' argomento peripatetico quante cose potrebbonsi indebitamente mettere in controversia, le quali dal principio del Mondo sin a quest' ora abbiam certissime avanti gli occhi? Da che la Divina Voce trasse dall'acque la Terra e comparvero all' aria tanti e sì alti monti; questi stessi monti logorati ogni anno dalle vicende de' tempi e dalle perpetue battaglie del Calore e del Freddo, dell'Umido e del Secco senza alcun dubbio scemarono in parte, e delle loro perdite giovaronsi le Valli, che si gonfiarono, e le voragini dell'Oceano, che cominciarono ad empiersi di fecce terrene portate loro tuttora dall'acque in seno. Or qual senso v'ha mai che di tanti accrescimenti e scemamenti fatti per tanti secoli potesse darne contezza a chi di lontano rimirasse la nostra Terra? Il Mongibello, che vomita ogni ora tante fiamme, ha mai fatto calo sensibile della sua grandezza e altezza? Figne te ora che tutta la Terra sia una serie continua di Monti simili; questo globo, che lancia tante fiamme, veduto da chi fosse nel Cielo della Luna non sembrerebbe quasi un piccol Sole senza alcun sensibile scemamento di se stesso, benchè quel grand' incendio trarrebbe l'alimento dalle viscere medesime di quel globo ardente?

te? or qual proporzione v'ha tra l'altezza dell'Etna monte di cinque miglia e il Semidiametro della Terra? E quanta pensiam che sia la materia, da cui fomentasi quel fuoco? Non sarà ella minore dello stesso monte? Ora il Semidiametro della Terra è altresì piccolissimo in agguaglio di quel del Sole. Se dunque un monte della Terra, che per tanti secoli sempre arde nè mai si consuma; anzi nè pur lo veggiamo sensibilmente diminuito: se la terra stessa in un tal incendio mostrerebbe sempre intera la sua grandezza a chi la rimirasse dalle sfere; perchè negheremo o fatto o che possa farsi dall'Autore della Natura (supposto che il Sole sia tutto fuoco) ciò che veggiamo cogli occhi farsi nel nostro basso Mondo?

Aggiugnesi che siccome la terra nelle sue varie trasmutazioni punto non scema, perchè le di lei parti sol mutan sito; e se taluna da lei si scosta assottigliata in vapori, o esalazioni, non perciò perisce; ma tosto a lei ritorna, o le ricade in seno: così adiviene al Sole, le cui parti, benchè s'allontanino, non si distruggono; ma fanno a lui ritorno, o egli a se le ritrae, come or or vedremo. Finalmente per qual cagione il nostro fuoco è sì vorace e facile a consumarsi? Non è forse l'Aria che sempre l'agita con mirabile velocità? Qual fuoco salirebbe in al-

alto, se l'Aria non lo spignesse? Una bragia lasciata all'aria aperta tosto si strugge; e sotto le ceneri nascosta lungo tempo mantiensi viva, e s'ella è di legno di Ginepro e di mole ordinaria, sepolta sotto le ceneri dello stesso si conserva un anno intero. Or il Sole di lunga mano superiore a quest'aria nemica del fuoco, non teme i suoi insulti.

CAPITOLO VII.

Delle Apparenze o Fenomeni della Luna.

I Fenomeni della Luna sono quasi i medesimi, che quegli del Sole. Ella primieramente descrive ogni giorno un Cerchio intorno alla Terra da Oriente in Occidente, che par quasi paralello all'Equatore; ma da un giorno all'altro si conosce che non è un vero Circolo; perchè ogni dì muta 'l luogo del suo nascere e del suo tramontare tanto sensibilmente che la diversità, la quale si conosce nel Sole sol dopo lo spazio di tredici, o quattordici giorni, nella Luna si scuopre in un giorno solo. Ella nell'Orizzonte e nel Meridiano hai suoi confini, fuor de'quali giammai non iscorre; e son quasi gli stessi che quegli del Sole. Va ancor men veloce delle stelle fisse da Oriente in Occidente; e ciò s'osser-

serva assai sensibilmente in una sola notte.

Da queste osservazioni si può conjetturare che mentre la Luna ogni giorno è portata d'Oriente in Occidente dal moto del primo Mobile, abbia altresì un moto proprio d'Occidente in Oriente in un cerchio, che taglia l'Equatore, e si scosta verso i due Poli quasi al pari dell'Ecclittica; ma non saprebbesi giudicare dall'occhio, se questo cerchio della Luna sia lo stesso che l'Ecclittica, o pur un altro; quindi convien ricorrere al Metodo d'Iparco e misurare ogni giorno la distanza della Luna da due stelle fisse, delle quali sia nota la Longitudine e la Latitudine per aver ogni giorno quella della Luna; e in questa guisa si discopre che la Luna avanza ogni giorno gradi 13. e minuti 11. d'Occidente in Oriente in un circolo, che taglia l'Ecclitica e si scosta da una parte e dall'altra 5. gradi; in modo che ella scorre questo circolo in 27. giorni, 7. ore, e 43. minuti; e chiamasi mese Periodico della Luna.

Avvertasi però di non confondere questo mese con un altra sorta di mese, che si chiama mese Sinodico, che è il tempo di 29. giorni e mezzo e tre quarti d'ora in circa, che la Luna impiega dacchè ella è stata una volta col Sole sotto un medesimo grado del Zodiaco e ritorna un'altra volta a ritrovarsi con esso

lui

lui ſotto un altro grado. Queſto incontro della Luna col Sole ſotto un medeſimo grado del Zodiaco ſi chiama Congiunzione, o Luna nuova, o ſinodo delli due Pianeti. La diſtanza di queſta di 90. gradi dal Sole chiamaſi quadratura o quarto della Luna: La diſtanza della medeſima di 180. gradi dal Sole ſi dice oppoſizione o Luna piena.

Nel tempo della ſua Congiunzione col Sole non ſi laſcia da noi vedere, ſe non un giorno o due in circa tanto avanti, quanto dopo la Congiunzione; e fù ſtimato dagli Aſtronomi prodigio e rarità del Cielo che Americo Veſpucci navigando ſotto la Zona Torrida in un giorno naturale vedeſſe la Luna e Vecchia e Nuova, come egli ſteſſo racconta; quando poi ella comincia a farſi vedere, compariſce Falcata, o vogliam dire Cornuta; e le di lei corna ſono rivolte verſo la parte del Cielo oppoſta al Sole.

Il Diametro della Luna non compariſce ſempre uguale; ma al tempo delle quadrature par più piccolo che in quello dell'Oppoſizione, o della Congiunzione; come altresì il di lei moto d'Occidente in Oriente ſi è più ſenſibile nel tempo dell'Oppoſizione e della Congiunzione che nelle quadrature.

Il Circolo, ſotto cui la Luna ſi vede andar d'Occidente in Oriente, non è giam-

giammai lo ſteſſo; ella ogni meſe ne fa un nuovo e traverſa l' Ecclittica in due diverſi punti, l'ordine de quali è d'Oriente in Occidente. Il primo taglio che fa nell' Ecclitica queſto circolo, per cui queſto Pianeta paſſa dalla parte Meridionale del Mondo alla parte Settentrionale riſpetto all'Ecclittica, ſi chiama la Teſta del Dragone o il Nodo aſcendente; ed il ſecondo chiamaſi la Coda del Dragone o il Nodo diſcendente. Or queſta Teſta del Dragone non ritorna al medeſimo punto dell' Ecclittica che dopo lo ſpazio di 19. anni in circa; il che noi chiamiamo Ciclo Lunare o Numero Aureo.

Vi ha pure un altro Fenomeno riconoſciuto nella Luna da Filoſofi, ed è che vicino al tempo della Congiunzione la Luna non ſolo ſi rende viſibile nella faſe dal Sole illuminato, ma ſi vede quaſi tutta la ſua ſuperficie di color di cenere.

Per render ragione di queſte Apparenze Tolomeo ha giudicato che il Ciel della Luna foſſe il più vicino alla Terra e che oltre l'eſſere portato d' Oriente in Occidente dal primo Mobile egli abbia ancora il ſuo moto proprio, per cui ogni giorno cammina tredici gradi e mezzo d'Occidente in Oriente intorno a' poli del Zodiaco.

Di più che la Luna non ſia immedia-

tamente collocata nel ſuo Cielo; ma che queſto contenga un grand'Epiciclo, verſo la cui circonferenza ſia affiſſo il Corpo lunare, come abbiam già detto de' Pianeti ſuperiori al Sole. Or queſt'Epiciclo nella parte più baſſa gira d'Occidente in Oriente e nella più alta d'Oriente in Occidente in guiſa tale che il piccolo cerchio, che fa deſcrivere alla Luna, ſi è mai ſempre nel piano del gran cerchio, da cui queſto Pianeta è portato in 27. giorni e mezzo intorno alla Terra.

Che il moto dell' Epiciclo intorno al ſuo centro ſia tale che la Luna ſi trovi nella parte più baſſa di queſt'Epiciclo o nel ſuo Perigeo quando ella è congiunta, o oppoſta al Sole; ed ella ſia nella parte più alta o nel ſuo Apogeo nel tempo delle quadrature; cioè che il numero de'gradi, in cui la Luna è portata nel ſuo Epiciclo, raddoppia il numero de' gradi, ne'quali codeſto Epiciclo s'allontana dal Sole.

Tolomeo finalmente ſuppone che la Luna ſia un corpo sferico, che non ha lume proprio; ma lo riceve dal Sole.

Poſte queſte ſuppoſizioni facilmente ſi rende ragione di tutti i primi Fenomeni della Luna, che ſono ſimili a quegli del Sole, e ſpiegaſi come la Luna paja deſcrivere un circolo d'Occidente in Oriente ſotto il Zodiaco; mentre ſi ſup-

ſuppone che effettivamente lo deſcriva. Indi perchè nel tempo delle Congiunzioni e delle Oppoſizioni ſi ſuppone la Luna nella parte più baſſa del ſuo Epiciclo e ſtando ivi è portata d'Occidente in Oriente; e perchè queſto moto s'uniſce a quello del ſuo Cielo, che porta l'Epiciclo dalla medeſima parte, perciò ne ſegue neceſſariamente che il moto apparente della Luna debba allora eſſere aſſai ſenſibile; e mentre ella è viciniſſima alla Terra, debbe ancora comparire la ſua faccia di Diametro aſſai grande.

All'oppoſito mentre nel tempo delle quadrature la Luna ſi ſuppone eſſer nella parte più alta del ſuo Epiciclo, donde è portata d'Oriente in Occidente, la quantità del moto del ſuo Epiciclo debbe eſſer detratta alla quantità del moto, con cui il ſuo Cielo la porta d'Occidente in Oriente; quindi il ſuo corſo apparente d'Occidente in Oriente deve comparir men veloce che in verun altro tempo del ſuo Periodo; e come la ſua diſtanza dalla Terra è allora accreſciuta dalla quantità del diametro del ſuo Epiciclo, ne ſegue, che ella debbe comparire più piccola di diametro.

Suppoſto, che la Luna non abbia lume proprio e che ſolo lo riceva dal ſole, è evidente che ella non deve vederſi nel tempo della ſua Congiunzione; perchè allo-

allora la parte più alta di essa, che è illuminata, riguarda il Sole, non la Terra. All'opposito quando è in opposizione col Sole, la sua parte più bassa guarda e verso il Sole e verso di noi; quindi ci debbe comparire tutta piena. Quando poi ella si trova lontana dal Sole o verso Oriente, o verso Occidente, deve comparire Falcata o Cornuta; perchè della sua metà illuminata una parte sola è girata verso la Terra; e le sue corna debbono comparire rivolte verso la parte del Cielo opposta al Sole; perchè da quella parte appunto finisce il lume. Non vi ho proposta la Figura de' moti e delle fasi della Luna; perchè è la stessa, che l'Undecima e la Decima quarta.

Riman qui solo da ricercare donde abbia origine quel debol lume, che si scopre nel corpo lunare presso al tempo della sua Congiunzione. Il Galileo pensa che nasca da raggi del Sole, che la Terra riflette verso la Luna. Ciò prova primieramente, perchè essendo la Terra un corpo opaco necessariamente deve riflettere una parte della luce, che ella riceve; Secondariamente perchè questo debol lume non si fa vedere, se non quando la Luna corrisponde quasi al mezzo della metà della Terra illuminata dal Sole; e finalmente perchè questo lume cinericcio è più sensibile allorchè essen-

essendo la Luna rispetto a noi Orientale è rischiarata dalle parti terrestri dell'Asia, che riflettono assai più di luce che le parti Occidentali per essere queste la maggior parte Oceano, le di cui acque non riflettono, ma assorbono quasi tutta la luce, che ricevon dal Sole.

Conchiudo questo Capitolo con proporre e forse ancora soddisfare alla Curiosita di molti, che desiderano sapere a qual mese debbasi attribuire ciascuna Luna. So che questa si è cosa burrascosa e più da Matematico che da Filosofo: tuttavia non credo che sarà discara a miei Leggitori. Molti si persuadono che la Luna sia di quel Mese, in cui si fa il Novilunio; ma se ella fosse di quel mese, in cui comincia, nell'anno corrente 1707 nel mese di Marzo si fece la Luna nuova alli 3. e il Plenilunio alli 17 adunque la Pasqua si sarebbe celebrata alli 20. del medesimo mese, come vuole il Concilio Niceno, che commanda far la Pasqua la Domenica susseguente alla Luna piena; e pure si celebrò alli 24. d'Aprile. Di più nel Maggio dell'anno stesso si fecero due Lune nuove una al primo l'altra alli 30. qual dunque di queste due Lune debbe attribuirsi al mese.

Altri pensano che la Luna debbasi assegnare a quel mese, in cui finisce, e per prova decantano que' versi:

Il

Illius est Mensis, cui dat Lunatio finem.

Mensis Luna est illius, in quo desinit ipsa.

Ma se ciò fosse vero, nell'anno prossimo 1708. terminando alli 20. di Marzo la Luna fatta li 21. di Febrajo si dovrebbe far la Pasqua alli 11. di Marzo che è la Domenica dopo il Plenilunio, che seguirà alli 6. del detto mese; e pure si celebrerà solo alli 8 d'Aprile

Giudicano altri, che la Luna sia di quel mese, in cui ella s'empie di lume; quindi dal Plenilunio denominaro la Luna del mese. Ma questo pure si è falso; perchè nell'anno seguente 1708. nel mese di Marzo la Luna piena si fa alli 6. E pure agli 11. non si celebra la Pasqua; adunque quella Luna non è la Luna di Marzo. Che dobbiam dunque dire?

Per chiacchierare dico che la Luna si debbe assegnare a quel mese, in cui ella fa il suo Plenilunio; perchè allora veramente riceve il suo pieno e tutta s'empie perfettamente di lume, verificandosi quel Verso.

In quo completur, Mensi Lunatio detur.

Ma avvertasi, come cosa probabilissima e confermata dalla santa scrittura che nel mese di Marzo comincia il primo mese dell'Anno nell'ingresso che fa il sole in Ariete alli 21. del detto mese; e

che

che il corſo , che fa il Sole nel detto Segno ſi è il meſe di Marzo ; adunque quel primo Plenilunio, che ſi farà dopo l' ingreſso del Sole in Ariete, ſarà Plenilunio di Marzo , e quella ſarà la Luna dello ſteſso meſe .

Ora ſe il Plenilunio accadeſse alli 21. di Marzo e lo ſteſso giorno foſse Domenica, Santa Chieſa vuole che per non concorrere cogli Ebrei, che nel giorno del Plenilunio celebrano la loro Paſqua, da noi ſi ſolennizi la noſtra Paſqua nella Domenica ſeguente . Se dunque il Plenilunio di Marzo non può eſſere ſopra li 21 nè pur la Paſqua potrà mai eſſere ſopra li 22. del detto meſe. Quindi raccolgaſi che ogni Plenilunio, che ſia ſopra li 21 benchè foſſe alli 20. di Marzo , non è Plenilunio di Marzo, ma di Febrajo.

Per conoſcere dunque la Luna di ogni meſe oſſervate nella voſtra Effemeride, o nel voſtro Giornale o Lunario l' Ingreſſo del Sole nel ſegno del Zodiaco, che ſuccede alli 19 o 20. o 21. o 22. del meſe, ed il primo Plenilunio, che dopo di queſt' ingreſſo incontrate, chiamatelo Plenilunio e Luna di quel meſe, in cui il Sole è entrato in quel ſegno. Laſcio però a Matematici ed Aſtronomi l'aſſegnare miglior Metodo di queſto.

CAPITOLO VIII.

Degli Ecclissi del Sole, e della Luna.

L'Ecclissi, che noi chiamiamo del Sole, doverebbe dirsi piuttosto della Terra; perchè questa veramente rimane priva della luce del Sole per la Luna, che si frappone infra la Terra, e il Sole; in quella guisa che la Luna dicesi ecclissata; perchè perde il lume per l'interposizione della Terra tra essa e il Sole. Nulladimeno chiamasi Ecclissi del Sole quella mancanza di lume, che egli ha rispetto alla Terra. Questa sempre accade per l'interporsi, che fa la Luna tra noi, e il Sole; perchè l'Ecclissi del Sole mai non succede, se la Luna non è in Congiunzione con esso lui e a Luna nuova.

L'ecclissi però del Sole non si fa ad ogni Luna nuova; perchè scostandosi questa dall'Ecclittica nel suo corso or di qua verso Settentrione; or di là verso mezzo giorno per la sua Latitudine, come abbiam detto, non passa direttamente infra noi e il Sole; se non quando ella è nel medesimo Nodo, in cui è il Sole o per lo meno vicino al Nodo; dal che n' avviene che l'Ecclissi del Sole non accade se non allorchè i due Luminari sono

no insieme o alla Testa, o alla Coda del Dragone, come si può vedere nella Fig. XVII. in cui S è il Sole, L la Luna.

Quand' ella succede, non si fa mai vedere a tutta la Terra illuminata in detto tempo dal Sole; perchè essendo la Luna assai più piccola della Terra non può togliere il Sole a tutta la superficie della medesima da esso illuminata: ma solo trasmette l'ombra in sur alcuna delle sue parti, ora sopra quella, ora sopra questa: quindi accade che sovente si fa Ecclissi Totale in qualche luogo particolar della Terra, allorchè in un altro si è solo Parziale: e nell'altre parti della medesima chiarissimo si scuopre il Sole: il che si vede chiaramente nella Fig. XVIII. in cui il Sole essendo A, la Luna B, la Terra C, si vede che la Luna toglie tutto il Sole a chi abita nel punto della Terra D; la metà a quello che si ritrova in E, e nulla agli Abitatori degli altri luoghi.

Quando si fa l'Ecclissi del Sole essendo la Luna nel suo Perigeo, cioè più a noi vicina, ella può togliere tutto il Sol intero; perchè sebbene è più piccola del Sole, il suo disco però apparente può agguagliarsi al Disco apparente del Sole e coprirlo tutto; ben è vero che quest' Ecclissi totale dura pochissimi momenti; perchè passando la Luna col suo moto proprio verso Oriente sotto il Sole, appe-

na ell'arriva a coprirlo interamente che tosto ella comincia ad abbandonarlo dalla parte occidentale ed a lasciarlo di nuovo vedere.

All' opposito, quand' ella si è nell' Apogeo, cioè più da noi lontana, il suo Disco apparente è più piccolo che quand' è nel Perigeo; e per conseguenza egli è minore del Disco apparente del Sole; quindi la Luna passa in tal guisa sotto il Sole che se il suo Centro corrisponde al Centro del Sole, tutto il lembo, o tutto il giro del medesimo comparisce come una spezie di cerchio luminoso, o anello d'oro, non essendo dalla Luna interamente coperto. L' Ecclissi del Sole non dura mai più che due ore in circa; perchè la Luna impiega un ora appunto ad ecclissarlo, ed un altr' ora a sottrarsi dal Sole, e finir l' Ecclissi.

Chi ha inteso che cosa sia l' Ecclissi del Sole facilmente intenderà ancora che cosa sia quella della Luna; perchè codesta non è altro che una privazione di lume del Sole nella Luna per l' interposizione della Terra; come si vede nella Fig. XIX. in cui A è il Sole, B la Terra, C la Luna incontratasi nell' ombra della Terra. Ella mai non succede, se la Luna non è piena ed in Opposizione col Sole; perchè altrimente la Terra non può essere tra essa e il Sole.

Epe-

E però vero che questo Ecclissi non accade in ogni Plenilunio, perchè gettando la Terra sempre mai la sua Ombra verso l' Ecclittica, la Luna ha sovente tanto di Latitudine per lo suo giro, in cui si scosta dall'Ecclittica, ch'ella schiva codest' Ombra ora dalla parte di Settentrione, ora dall'Austro.

Se il S le e la Luna sono nelli Nodi, cioè nella Testa, o nella Coda del Dragone, o pure vicino ad essi, tutta la Luna rimane immersa nell'Ombra della Terra e si fa un Ecclissi Totale; e codesto dura più, o meno, secondochè il Centro della Luna passa o più dappresso, o più di lontano dal centro dell' Ombra, egli però non dura mai più di 4. ore in circa, come per appunto accade quand'ella passa per lo Centro dell'ombra; ciò vedesi nella Fig. XX. in cui A B è l' Ecclittica, C D il viaggio della Luna, e la Luna, ch'entra nell' ombra, G la Luna nel centro dell'ombra, F la Luna uscita dall' Ecclissi; dove ancora vedesi che G è uno de' Nodi per cui passa.

Che se il Sole e la Luna si oppongono l'uno all'altra lontano dalli Nodi, può accadere che una sola parte della Luna passi per l'ombra e si faccia un Ecclissi Parziale; e codesta sarà o più grande, o più piccola, secondochè i Luminarj saranno più o meno lontani

dalli Nodi; e la Luna per conseguenza passerà più davvicino, o più discosto dal centro dell'ombra.

CAPITOLO IX.

Delle Comete nelle Scuole da noi accennate.

PRima di proporre il diverso parere de' Filosofi, esporrò ciò che da tutti si ammette intorno alle Comete. Queste sono certi Corpi luminosi, che appajono tal volta tra le stelle sotto differente grandezza: Il loro corpo ordinariamente si è accompagnato da certi raggi di luce, che dilungandosi via più infiebolifcono e seguono sempre mai questa regola.

Se il Sole è quasi in opposizione colla Cometa, i raggi si sparpagliano ugualmente intorno di essa e formano una spezie di zazzera; là dove se il Sole è in tutto altro Asp.tto, e' si portano solo verso la parte del Cielo opposta al Sole; quindi se codesto è Orientale a riguardo della Cometa, questa getta i suoi raggi verso Occidente; e se è Occidentale, gli scaglia vers' Oriente; e quando li getta verso una sola parte, si fanno questi vedere con tal lunghezza che tal volta occupano una duodecima parte del circuito del Cielo, e talora ancora di vantaggio. Sic-

Siccome le Comete non anno tempo determinato per farsi vedere; perchè passano talora molti anni senzachè alcuna ne comparisca; e tal volta più di una se ne vede in un mese: così non anno luogo determinato nel Cielo per farsi vedere; perchè alcune appariscono verso l'Ecclittica, altre verso i Poli del Mondo. Molto meno si può dir cosa alcuna di certo intorno al tempo del lor durare; perchè alcune sono comparse per pochi giorni, ed altre sono state visibili per più mesi.

Ciò che abbiamo di certo si è che avanti lo sparire interamente della Cometa si vede ogni giorno scemare la di lei grandezza apparente, ed estinguersi il suo lume appoco appoco. Girano ogni giorno d'Oriente in Occidente intorno alla Terra, e fanno un cerchio quasi parallelo all' Equatore; ed oltre questo moto apparente, che loro è comune con tutte le stelle, elle anno ancora il moto loro particolare, e proprio; ma senza alcuna determinazione regolata; mentre alcune vanno verso Oriente, altre si portano verso Occidente ed altre verso altre parti.

La velocità di questo moto proprio non è uguale in tutte le Comete, ma assai diverso e ineguale, scorrendo alcune più gradi di un Cerchio Massimo, che non iscorrono le altre; anzi la velocità

medesima del moto di ciascuna Cometa non appare ogni giorno uguale; perchè gli archi, ch'ella ogni dì descrive, sono ora più grandi, ora più piccoli. Il Viaggio altresì che fanno, non è sempre uguale, scorrendo una tal volta maggior quantità di Cielo che l'altra: ognuna però è svanita prima di scorrere 180. gradi d'un circolo massimo della sfera; cioè prima di passeggiare la metà del Cielo. Quand'una Cometa getta i raggi verso quella parte di Cielo dove la porta il suo moto proprio, que'raggi si chiamano una Barba; all'opposito quando si stendono verso quella parte, da cui col suo proprio moto s'allontana, si dicono una Coda; quando poi si spargono a lei d'intorno ugualmente, si dà loro nome di Chioma, come abbiamo detto. Queste sono osservazioni comuni, ammesse, e scritte da ogni Autore Filosofo. Or veggiamo ciò che dicesi della Natura delle Comete.

Aristotele deride, e con ragione rigetta l'opinione d'alcuni Filosofi, che insegnavano esservi in Cielo non solo quelle Stelle, che sono a noi visibili, ma un numero innumerabile di molte altre, che per la loro picciolezza si rendono invisibili; indi soggiugnevano che queste piccole Stelle avevano i loro moti proprj in tutte le determinazioni immaginabili: e che i loro periodi terminavano

no in tempi molto ineguali; dimodochè una Cometa non era altro che un Assemblea di grandissimo numero di queste piccole Stelle, che per l'inegualità de' loro moti s' incontravano in qualche luogo del Cielo, dove il loro concorso le rendeva visibili; quando poi ciascuna di esse continuando il suo viaggio secondo la sua determinazione particolare si separavano le une dalle altre, allora si rendevano invisibili, e cessava la Cometa.

Questo pensiero, che ha più del plausibile che del probabile, o verisimile, ragionevolmente, dissi, è confutato da Aristotele; non perchè ammetta un numero innumerabile di piccole Stelle invisibili all'occhio, essendovene assai più di quelle, che sarebbono necessarie a comporre simili Comete, come chiaramente si scoprono col Telescopio; ma perchè non par possibile che tante possano incontrarsi e unirsi a formar un Corpo in ogni luogo, dove si fa vedere una Cometa; oltrechè qual connessione può mai avere il moto di queste Stelle col Sole, sicchè si mettano in ordinanza, come conviene precisamente per comporre ora la Barba, ora la Coda di una Cometa?

Aristotele all'opposito co' Peripatetici ha preteso che le Comete sieno certi Fuochi prodotti dall' esalazioni sollevate-

tesi dalla Terra ed accese nella più alta Region dell' Aria, che egli stimava esse-re assai più bassa della Luna: Codesta si è stata l'opinione seguita da' Filosofi e dagli Astronomi di varj Secoli [benchè non vi ha apparenza, come la Terra possa inviare al Cielo tanta quantità di Esalazioni, che potesse dar alimento a sì gran fuoco talora per più mesi continui; ne'quali si vede tal volta risplendere una Cometa) ma finalmente 200. anni in circa dopo Aristotele avendo voluto alcuni Astronomi misurare la distanza della Terra alle Comete comparse al loro tempo, trovarono che queste erano sopra la Luna; e saggiamente fondarono il giudizio di questa gran lontananza in su le osservazioni, che si facevano nel medesimo tempo d'una Cometa in diversi luoghi della Terra, le quali tutte la collocavano presso a qualche Stella fissa determinata; là dove s'ella fosse stata disotto alla Luna, gli Osservatori d'un Paese l'averebbono veduta più gradi lontano da quella Stella di quello che l'avessero veduta gli altri d'altri Paesi lontani. Eccovelo chiaro nella Fig. XXI. A K B sia una parte del Firmamento, CD una parte della superficie della Terra, E sia la Cometa, K una Stella del Firmamento. Se dunque la Cometa fosse bassa e sotto alla Luna, per esempio in E, l'Abitatore che la osserva in F la vedrebbe in

I pres-

I presso alla Stella K; e l' Abitatore, che la guarda in G, la vedrebbe in H più lontano: or mentre tutti la veggono, per esempio, in N vicino alla medesima Stella, segno è evidente che ella è sopra la Luna; e forse ancora sopra altri Pianeti; quindi manifestamente scorgesi falsa l' opinione d' Aristotele seguito da i Peripatetici.

Gassendo stabilito un Capitolo contro l' incorruttibilità de' Cieli asserita da Aristotele mostra, che nelle Sfere si dà nuova Generazione e Corruzione de' Corpi, recando l'esempio di molte Stelle, che nuovamente si son fatte vedere, dappoi sono sparite; quindi pensa, che le Comete sieno Fuochi, che si accendano, e di nuovo s'estinguano tra le Stelle.

Meglio la discorre Cartesio, che ripigliando e ravvivando l'antico parere di Seneca, che chiama le Comete: *Æterna Opera Naturæ*, vuole che elle siano vere Stelle, come Giove e Saturno ed ogni altro Pianeta. Sapendo quest' Autore che vi ha un gran numero di Stelle fisse, oltre quelle che da noi si veggono; e pensando, che alcune di esse potevano lasciar il luogo, ove erano, in quella guisa, che è probabilissimo che alcune di quelle, che gli antichi Astronomi anno veduto, e non veggiamo più, anno lasciato il loro; egli ha conjetturato,

che quelle, le quali noi chiamiamo Comete, sieno una di quelle Stelle, che essendosi coperta appoco appoco di macchie sino a perdere tutto il suo lume, non abbia potuto mantenere il sito, che ell' aveva tra le altre, alle quali i Vortici avevano impresso un moto si proporzionato alla grandezza, e solidità della sua Mole, che le avevano fatte passare assai dappresso al Cielo di Saturno, dove la luce, che esse avevan allora ricevuto dal Sole, ce l'aveva resa visibile.

Nè è difficile sostenere questa opinione probabile di Seneca seguita da Cartesio, e da molti altri, che vogliono, che le Comete si muovano circolarmente in un Cerchio di tal grandezza che abbracci il Sole, e la Terra; in modo però che noi siamo fuori del Centro di quello Circolo e molto più vicini alla sua circonferenza, come vedesi nella Fig. XXII.

Suppongasi che noi siamo nel punto A, che rappresenta la Terra, e che una Cometa scorra il Circolo B C D, senzachè noi la possiamo tutta volta scorgere distintamente, se non quand' ella sia arrivata al punto B, che sia il punto, dove può giungere la nostra Vista; egli è certo che quando la Cometa arrivasse a questo punto, comincieremmo a scoprirla; e che a misura ch'ella continuasse il suo viag-

viaggio da B in E e da E in F, noi la vedremmo ancor meglio; ed ella altresì sembrerebbe andar più veloce aumentando sempre la sua grandezza, e la sua velocità, finchè ella fosse in C, che è il punto del suo circolo più a noi vicino; ma quand'ella passasse oltre continuando il suo viaggio, la vedremmo diminuire la sua grandezza ed il suo moto apparente, che è l'opposito di ciò che faceva nel suo venire; finchè giugnesse in R dove finalmente sparirebbe all'occhio. So che altri difendono questa Opinione di Seneca in altre guise; ma in cosa sì da noi lontana non occorre più trattenerci.

CAPITOLO X.

Dell' Influenze delle Stelle, e dell' Astrologia Giudiziaria.

GIacchè gli Astrologi al comparire di una Cometa tosto decantano o Sterilità, o Fame, o Peste, o Guerre, o Morti de' Prencipi, o Decadenze d'Imperj, trattiamo qui colla maggior brevità che possiamo, se le Stelle tramandino alla Terra i loro influssi. Del Sole non possiam dubitarne; perchè col suo calore si è la cagione principale, quasi dissi, di tutti gli effetti, che si producono in essa. Il dubbio dunque cade sopra le altre Stelle.

Gli

Gli Astrologi per provare quest' Influenze dicono che le Stelle non sono semplici segni posti da Dio nel Cielo per esser da noi mirati; ma sono vere cagioni Fisiche di molti effetti: che siccome il Sole è cagion universale di tanti effetti (il che non può negarsi da alcuno) e la Luna ha una potenza singolare sopra le cose Umide, principalmente sopra il Mare, il cui Flusso, e Riflusso segue regolarmente i periodi di codesto Pianeta: così le altre Stelle imprimono la loro forza, e virtù sopra le cose sullunari; e molti effetti non si possono attribuire ad altre cagioni che alle influenze particolari delle Stelle, come sono le Crisi delle malattie, e le inegualità delle stagioni, che non son mai sempre le medesime; mentre una sovente si è più calda, o più umida un anno che l'altro, ancorchè il Sole faccia sempre il suo corso, e si muova con uguale uniformità. Queste sono le ragioni speziose, colle quali proccurano d' impegnare lo spirito de' troppo creduli per disporli a credere le sciocchezie, che dappoi soggiungono con fasto ed arroganza intollerabile.

E' vero, e l'esperienza dimostra, che il Sole fa la diversità delle stagioni: e può essere che la Luna concorra al Flusso, e Riflusso del Mare; ma non si può mai sperare che gli Astrologi provino

vino coll' esperienza che i segni del Zodiaco, e i loro gradi: che Saturno, Giove, e le altre Stelle concorrano ad alcun effetto; cosicchè si possa concluder altro, se non che ciascuna Stella essendo luminosa risplende, e scalda a proporzione del suo lume, e del suo calore, e che produce in qualche guisa tutti gli effetti, che dipendono e seguono da queste qualità.

Ma quando ancora si concedesse, che le Stelle fossero cagioni generali delle cose sullunari, da ciò non segue che la determinazione di ciascun effetto singolare non si debba attribuire ad una cagion singolare, e determinata, che sia qui in Terra, non alle Stelle; in quella guisa che dovendosi render ragione perchè in un Giardino una Pianta nasca, e cresca in questo luogo, e non in quello; e un altra all' opposito in quello, e non in questo, ciò s'attribuisce alle Sementi, che saranno state gettate in questo, e non in quel luogo, non all'acqua, da cui tutte sono innaffiate; perchè questa si è una Cagione solo generale, e indifferente per tutte le Piante.

Quanto alle Stelle fisse gli Astrologi non danno loro alcuna Virtù, e forza, fuorchè al Capo di Medusa, al Can Maggiore, all' Orsa ed altre poche; lo stesso dicono delle Stelle del Zodiaco, come sono l'Occhio del Toro, il Cuor

del

del Leone, la Spiga della Vergine, il Cuore dello Scorpione, se queste non si rapportano a certi gradi de' segni. La loro principale cura consiste nel distinguere i segni, e i gradi del Zodiaco, come il fondamento principale dell'Arte, e come la base, su cui fabbricano le loro dicerie intorno a i Pianeti ed alle Case.

Non paghi costoro della solita divisione del Zodiaco ne' dodici Segni da noi già esposti, dividono lo stesso in segni di Primavera, d'Estate, d'Autunno e d'Inverno: In Settentrionali, che chiamano Comandanti: in Meridionali, che dicono Obbedienti: in Ascendenti o retti, e Descendenti, o curvi: in Cardinali, mezzani e Comuni: in Congiunti, o che si guardano con qualche Aspetto o Trino o Quadrato, o altro: in disgiunti, che non si guardano con alcun Aspetto: in Antisci ed in altre cento maniere stravaganti.

Dividono poi di nuovo gli stessi segni ed assegnano loro le qualità sue proprie; l'Ariete, il Leone, il Sagittario sono focosi, caldi, secchi, mascolini, diurni, e colerici; e questo e' lo chiamano il Trigono Igneo del Sole, e di Giove: Il Toro, la Vergine, e il Capricorno sono terrei, frigidi, e secchi Femminini, notturni, e melancolici; e questo si è il Trigono Terreo di Vene-

re,

re, e della Luna: I Gemini, la Libra, e l'Aquario ſono aerei, caldi, umidi, maſcolini, diurni, e ſanguigni; e queſto diceſi il Trigono Aereo di Saturno, e di Mercurio: Il Cancro, lo Scorpione ed i Peſci ſon acquei, frigidi, umidi, femminini, notturni, e flemmatici; e queſto chiamaſi da eſſi il Trigono Acqueo di Marte. Di più alcuni di queſti ſegni ſon fecondi, come quello de' Peſci: altri ſterili, tal è la Vergine: alcuni Spiritoſi, come i Gemini: altri ſtupidi, come il Toro: alcuni ſono Ingegnoſi, altri Belli, altri Deformi: alcuni Graſſi, altri Magri, e che ſo io.

Se queſti ſegni ſi riferiſcono alli Pianeti, ogni uno di eſſi è la Caſa di alcuno di queſti. Il Leone ſi è la Caſa diurna del Sole: Cancro la Caſa Notturna della Luna: Ariete, e Scorpione ſon Caſe di Marte: Sagittario, e Peſci di Giove: Acquario e Capricorno di Saturno: Libra, e Toro di Venere: Gemini e la Vergine di Mercurio. La prima di queſte Caſe ſi è Diurna, la ſeconda Notturna. I ſegni oppoſti a queſte Caſe ſi chiamano l' Eſilio del Pianeta, per eſempio, l' Acquario ſegno oppoſto al Leone ſi è l'Eſilio del Sole: Capricorno l' Eſilio della Luna &c. Di più alcuni di queſti ſegni ſono l' Eſaltazioni de' Pianeti; quindi il Sole è eſaltato in Ariete; la

Luna

Luna in Toro, Saturno in Libra, Giove in Cancro, Marte in Capricorno, Venere ne' Pesci, Mercurio nella Vergine; altri sono il loro Abbassamento, o la loro Caduta; e sono per appunto gli opposti alla loro Esaltazione, come la Libra opposta all' Ariete si è l'Abbassamento del Sole, lo Scorpione quello della Luna, così andate discorrendo degli altri.

A questi Segni sono suggetti, dicono gli Astrologi, molti Paesi ed alcune particolari Città: come, per esempio, alla Germania, Inghilterra, Napoli, Firenze, Imola, e ad una parte della Francia comanda l'Ariete. Il Toro alle Città di Bologna, Siena, Pistoja, Verona, Capua, Salerno, Ancona, Fano, e tutto il Paese de' Suizzeri. Il Leone all' Italia; il sagittario alla Spagna; il Capricorno alla Baviera, &c. L'istesse parti del corpo Umano sono suggette a questi segni: cioè il Capo all'Ariete; il Collo al Toro &c. Vogliono che gli anni medesimi della Vita sine dominati dal suo segno particolare; cioè il primo dal segno, in cui era il sole al punto della Natività; il secondo al segno seguente, così di mano in mano sino al duodecimo, dopo li quali si ricomincia.

Considerano poi i Pianeti primieramente secondo la lor Natura; dicono, che

che Saturno si è Pianeta Mascolino, diurno, la sfortuna maggiore, Inimico dell' Umana natura, frigido, e secco. Giove la Fortuna Maggiore, mascolino, diurno, caldo ed umido temperatamente. Marte la Fortuna minore, mascolino, notturno, più caldo di Giove e secco. Il Sole mascolino, diurno, temperatamente caldo e secco, Fortuna per Aspetto, e sfortuna per congiunzione corporale: impedisce i Pianeti coll' abbruciare, fomenta le forze de' Malefici e produce manifestissime mutazioni, egli è l' Autore della Vita di tutti gli Animali. Venere feminina, notturna, la Fortuna minore, calda ed Umida. Mercurio di natura indifferente; buono co' buoni e maligno co' maligni. La Luna feminina, notturna, umidissima particolarmente nelle Quadrature; scalda però assaissimo, quand' è piena. A i Nodi medesimi della Luna assegnano le loro proprietà.

Secondariamente considerano i Pianeti e riconoscono tra essi ed amicizie ed odj singolari. Giove è amico di tutti fuorchè di Marte. Venere amica di tutti salvochè di Saturno. Saturno amico di Giove, del Sole, e della Luna, nemico di Venere, e di Marte. Marte amico di Venere, nemico degli altri; ma più di Giove, e del Sole. Il Sole amico di Giove e di Venere, nemico di Marte,

te, di Mercurio, e della Luna, Mercurio amico di Giove, e di Venere, e di Saturno, Nemico del Sole, della Luna, e di Marte. La Luna amica di Giove, di Venere, e di Saturno, Nemica di Marte, e di Mercurio.

Questi Pianeti da' segni del Zodiaco ricevono gran dignità, che chiamano Essenziali, dal che ne diducono diversi testimonj della loro Forza: cinque ne ricevono dalla Casa, quattro dall' Esaltazione ed altre; e quando un Pianeta è senza dignità, chiamasi dagli Astrologi Brutale, straniero ed ha cinque testimonj di debolezza; quando è in Esilio, ne ha altri cinque; e quando si è nell' Abbassamento ne ha quattro. Saturno in Ariete presagisce malanni, in Toro scialacquamento de' beni paterni: nella propria Casa promette favore, in quella di Giove morte del Padre; e ciascun Pianeta secondoch' è o Diretto, o Retrogrado, o Stazionario dà, o toglie, o ritarda l' effetto, che promette. L' Unione in un Pianeta di tutte, o della maggior parte delle dignità si chiama il Trono sopraggrande, e la stima, che fanno degli Aspetti loro; quindi il sestile e il Trino sono i Benefici; il Quadrato e l'Opposizione malefica; e la Congiunzione indifferente.

Che dirò delle dodici Case, in cui distinguono la Figura della Natività? Ciascun

Ciascun Pianeta ha la sua propria Casa, in cui egli è il principale Significatore, come Saturno nella duodecima, Giove nell' undecima, Marte nella decima, il Sole nella Nona, Venere nella quinta, Mercurio nella prima, la Luna nella terza. Saturno, e Marte nella prima Casa promettono vita breve: Giove, e Venere lunga: il Sole Cariche, e Comandi: Mercurio scienze: la Luna Viaggi. Saturno, e Marte nella seconda Miserie, e Povertà: Giove, e Venere Abbondanza, e Felicità: il Sole Bellezza, Mercurio Favori, la Luna Mutazioni frequenti di stato di Vita. Che più? la Testa medesima, e la Coda del Dragone si considerano da essi in modo particolare; perchè la Testa promette grandi onori nelle Corti de' Grandi, e la Coda presagisce qualche ferita negli occhj.

Nell' alzare però la Figura Celeste nel punto della Natività, e nel dividere le dodici Case della medesima si è incredibile, quanto sieno diversi tra loro gli Astrologi. Tolomeo, Giulio Firmico; lo Sconnero, il Cardano, il Regiomontano per formar queste Case dividono il Cielo in un modo; l'Alcabizio, ed altri in altra guisa. Gaurico, il Campano, Gazulo ed altri in un altro modo diverso; sicchè ergendo tutti la Figura di una medesima Natività, le Case riescono

utte

tutte diverſe, e li Pianeti in diverſa Caſa. Non aggiungo altro; perchè m' attedia l'eſporre e il trattenermi più in queſte follie.

Queſti ſono i Principj generali, ſopra de' quali fondano gli Aſtrologi le Predizioni; e queſto doverebbe baſtare per conoſcerne l'incertezza, e la vanità. Chi non vede infatti che queſte ſono mere finzioni, che dipendono dal capriccio e dalla fantaſia? Che fondamento anno mai di diſtinguere i ſegni in Umani, e Ferini, o in iſterili, e fecondi? d'onde fanno che la Vergine è ſegno di ſterilità, i Peſci di fecondità? Che coſa più ridicola che ſottommettere certe Provincie e Città ad alcuni ſegni particolari? Se il Cielo foſse fiſso e immobile, ciaſcuna delle ſue parti potrebbe dominare a quella parte di Terra, che a lei foſse ſottopoſta; ma ſe il Cielo ſi muove e ogni ſegno paſsa ſopra tanti altri Paeſi, come può dominare ſolo ſopra quella parte, e non ſopra le altre? Perchè l'Ariete preſiede al Capo, e non piuttoſto a i piedi? Perchè il Toro al Collo, e non il Leone?

Quanto poi alla natura de' Pianeti io voglio loro concedere, che ſi poſsa in qualche guiſa conoſcere quella del Sole e della Luna; ma degli altri Pianeti, chi loro ha rivelato ch' ella ſia calda di queſti, fredda di quegli, benefica d'alcuni;

cuni; malefica quella d'altri? Sono stati forse essi sì lor vicini che abbiano potuto scoprirla? Nulla parlo delle sciocchezzerie, che dicono del sesso de' Pianeti; solo dimando loro, come conoscono, che questi abbiano solo cinque Testimonj della loro Forza nelle loro Case, e non piuttosto sei? Perchè cinque soli testimonj della debolezza nel lor Esiglio? Perchè ne anno quattro, e non cinque nella loro esaltazione?

Vantano altresì un Energia straordinaria negli Aspetti de' Pianeti. Ma volete sapere, perchè fanno certi Aspetti benefici, altri malefici? La ragione è portata dal Gassendo, che si ride di costoro. Quando, dice egli noi guardiamo qualche cosa festilmente, o obbliquissimamente, mostriamo dell'amore, e della benevolenza, là dove quando guardiamo in Quadrato, o di traverso, diamo segno d'avversione, e d'odio; e rimirando Triangolarmente dimostriamo qualche cosa di più che d'amicizia (il che propriamente noi chiamiamo: *far gli occhi dolci*) e quando guardiamo Diametralmente, mostriamo colera e sdegno, come chiaramente spiegano gli Anatomisti dimostrando i Muscoli Motori degli occhj. Avendo dunque gli Astrologi trasportato il nome di Guardo a i Pianeti, anno altresì attribuito

ad

ad essi le passioni, che noi esprimiamo cogli occhi; e quello, che è più mirabile, ciò, che non anno fatto a riguardo de' Pianeti tra loro, l'anno fatto a riguardo dell' Uomo, in cui è espressa questa passione. Potrei aggiugnere di molte cose ancora contro le Case della Figura Celeste: Ma questo basta per mostrare la loro vanità, e la falsità delle supposte influenze delle stelle.

TRAT-

TRATTATO III.

Dell' Aria e de' ſuoi Fenomeni.

USciti dalle Sfere, dove ſin ora abbiam girato ammirando il moto, le proprietà e la natura delle ſtelle, incontriamo toſto uno ſpazio immenſo, che ſtendeſi ſino alla Superficie del Globo Terracqueo. Perchè nella parte Superiore di queſto gran Voto non manchi qualche corpo, che lo riempia, i Peripatetici vi collocano la Sfera del Fuoco: il che ripugna all' eſperienza, mentre queſto fuoco non ſi fa mai vedere, neppure nella notte più ſcura; nè ſolo fa mai ſentire il ſuo calore; ma quanto più c' innalziamo dalla Terra verſo le ſtelle, tanto più rigoroſo incontriamo il freddo. Non è però queſtro il ſentimento del loro Maeſtro Ariſtotele; (a) perchè egli ſi dichiara, come abbiam veduto altrove, che là non v' ha fuoco; ma ſolo un fior d' aria ſottiliſſima e mobiliſſima, che chiamaſi Etere; benchè dal volgo ſuole chiamarſi fuoco. Queſta materia li-

(a) *Meteor. l. 1. c. 4.*

quida e Diafana conſiderata in ſe ſteſſa è il Vero Elemento dell' Aria inſenſibile, ingenerabile e incorruttibile, qual è per appunto la natura d' ogn'altro Elemento. Ma perchè per nome d'Aria intendiamo queſto corpo, che reſpiriamo, in cui più d' ogn' altro riſplendono le prime qualità di queſt' Elemento, perciò dobbiamo ſpiegare che coſa ella ſia, e e ſue ſingolari proprietà; indi vedremo gli ammirabili fenomeni, che in eſſa e da eſſa ſono ingenerati.

CAPITOLO I.

Della natura dell' Aria, e ſue proprietà.

NOn è difficile da conoſcerſi la natura dell' Aria; mentr'ella è un'adunanza d' innumerabili particelle minutiſſime eſalate tuttora da corpi, che racchiudonſi nel Globo Terracqueo, e ſollevate dal calore particolarmente del Sole nel fluido e ſottiliſſimo Etere all' altezza di otto miglia, ſe crediamo al Keplero ed altri Copernicani; ma ſembra più veriſimile il parere fondato dell' erudito Riccioli, che innalza l' Atmoſfera all'altezza di cinquanta miglia. Queſti corpuſcoli ſono ſottiliſſimi, la maggior parte di natura pieghevoli e di diverſiſſime figure; quindi avviene, che

agi-

agitati con un perpetuo moto dall'Etere, benchè s'incontrino tra di loro, non possono però facilmente unirsi ed abbracciarsi; perchè la loro flessibilità, e delicatezza fa che cedano al moto dell'Etere, che in passando tra essi li disunisce; quindi l'Aria è sempre liquida, nè può giammai indurarsi come avviene all'acqua, che si congela.

Or questa è quella Madre feconda di tanti dilettevoli ed ammirabili fenomeni, che abbiamo spiegato; dove abbiamo trattato del Voto e della Pressione de' Fluidi; quindi dobbiamo immaginare che ella sia una congerie di corpuscoli, simile per appunto ad una massa di Lana. Questa siccome è composta d'assaissimi Velli sottili e flessibili, ciascun de' quali può facilmente curvarsi ed aggomitolarsi: così dipoi ogn'un di essi si sforza di nuovamente stendersi e spiegarsi; conciossiachè sebbene que' sottilissimi fili di leggieri cedono alla pressione d'altri corpi: nulladimeno anno a cagione della loro struttura la potenza, o il principio di dilatarsi, in virtù della quale, ancorchè dalla nostra mano possano curvarsi e ristrignersi in uno spazio assai più angusto di quello, che richiede la natura di questo corpo: con tutto ciò sotto quella medesima pressione fanno continuamente uno sforzo naturale di sbrigarsi dalla mano, che vieta loro lo stendersi;

e rimossa quell' esterna pressione della mano quella lana premuta spontaneamente si allarga e si dilata ricuperando il suo primiero e libero stato. Lo stesso per appunto de' dirsi de ll' Aria.

Ella dunque notabilmente si condensa, o perchè 'l freddo frena 'l moto del calore, e l' agitazione dell' altre sue particelle, che non si muovono, nè si spingono l' una l' altra col solito lor impeto, o perchè elle sono racchiuse tra le parti di qualche altro corpo, che più dell' ordinario le preme. Così pure all' opposito si dilata, o perchè scaldandosi le particelle frigide perdono la loro forza; e 'l calore, e l' altre parti ricuperano il moto, e la loro agitazione, o perchè levato ogni ostacolo cessa la violenta pressione, che le imprigionava e le teneva ristrette; quindi escono con tant' impeto e velocità, che quasi superano ogni credenza.

Ciò ammirasi singolarmente negli Archibusi, che chiamano da vento, li quali carichi solo d' aria spingono una palla di piombo con prestezza e forza pari a quella d' una Pistola. Eccovi il profilo d' uno di questi nella Fig. XXIII. AB è una canna sottile di ferro, alla cui bocca B corrisponde nel fondo un altro piccolo foro alquanto più largo di quello, che l' altr' arme da fuoco anno da un lato. Questo vien turato al disotto da una

mo-

mobile animella, che può aprirsi al di fuori premendo con un dito il punto E. Questa canna soppannasi tutta di legno forte e pulito da B sino in D, e in questa guisa il legno forma un'altra canna alquanto più ampia, che chiudesi in D, con lastra di ferro, lasciandovi nel mezzo un piccolo pertugio, che chiudesi al di dentro da un altra animella; indi vi s' aggiugne con una vite altrettanto di canna del medesimo legno, che serve di schizzatojo da premer l' aria collo stantuffo nella Camera C. Introdotta questa a viva forza si spigne la palla nella canna, e allora l' archibuso è carico; indi per iscaricarlo si preme solo col dito nel punto E ed allora innalzandosi l' animella l' aria condensata esce con tal empito nella canna di ferro che, come ho veduto più volte, la palla a tiro di pistola trapassa una porta ben grossa senz' altro strepito che quello, che fa la palla medesima nel penetrar il legno; e l' archibuso da me veduto in Vicenza era formato in guisa che sembrava per l' appunto un baston da commando, o vogliam dire una nobile Canna d' India col manico d' argento; Or la ragione di quest' impeto sì veloce e gagliardo impresso dall' aria nella palla, si è, perchè avendo le di lei particelle perduta la sua propria figura per la pressione fatta dallo stantuffo, levato l' ostacolo dell' animella, tutte al-

tresì insieme tendono a ricuperarla per l'elastica loro Virtù e a dilatarsi, quanto egli è possibile, con incredibile velocità.

Questa finalmente si è quell'Aria, che mutasi in acqua, come ogni giorno vedesi ne' Lambicchi de' Chimici ed altri Distillatori; e talora ancora scorgiamo sopra i vetri delle finestre chiuse principalmente l'Inverno, allorchè l'Aria esterna è più fredda di quella delle Camere; e che pure a ciel sereno cade in brina l'inverno e distilla in rugiada nella State; ma realmente non è altro che acqua rarefatta in vapori insensibili, e dal calore divisi in minutissime particelle qua e là disperse, che unitesi insieme e condensate dal freddo con mirabile metamorfosi ripigliano l'antiche sembianze, e la deposta forma di liquore: Così si verifica quella dottrina de' Peripatetici che l'Acqua e l'Aria sono Elementi Simbolici, che facilmente trasmutansi l'uno nell'altro; ma questi sono gli Elementi così chiamati dal Volgo, come dice Aristotele in più luoghi, (a) e come noi altrove abbiam notato.

CA-

(a) *De Gen. & Cor. l.2. t.1. & 6.*

CAPITOLO II.

De' Venti.

PRima di rintracciare la natura e le cagioni de' venti non sarà, cred' io, discaro a miei Leggitori il sapere il loro numero, e'l loro nome. Codesti sono trentadue, come scorgesi nella Rosa de' Venti, che serve a Nocchieri per regola delle loro navigazioni; ma nella nostra figura XXIX. porremo solo i nomi di que' venti, che di leggieri distinguonsi l'uno dall'altro. Quattro di questi chiamansi Cardinali; perchè spirano dalle quattro parti principali del Mondo. Il primo e più impetuoso d'ogn'altro dicesi Borea o Aquilone o Tramontana, che spira dal Settentrione, il secondo Euro o Levante, il terzo Austro opposto all' Aquilone, il quarto Zefiro o Ponente. Nel mezzo di questi spirano quattr' altri venti, che pur troppo si fanno conoscere o per le loro pessime qualità, o per la loro durata. Il primo si è Greco, il secondo Scilocco, il terzo Libeccio o Garbino, il quarto Maestro.

Or cominciamo a spiegare, che cosa sia il vento; benchè, per dir il vero, a me pare un voler conoscere ciò che Iddio nasconde ne' suoi Tesori, come dice il

Profeta: *qui producit ventos de thesauris suis*. Questo non sembra che una sensibile agitazione dell'aria, per cui ella vien portata da una parte della Terra all'altra; ma benchè non paja esser altro che l'agitazion dell'aria, o l'aria agitata, nulladimeno la difficultà non consiste in ciò; ma nel ritrovare la cagione, che muove l'aria e che per conseguenza pare che debba essere chiamata Vento. Veggiamo dunque qual sia il sentimento de' Filosofi.

I Cartesiani assegnano primieramente per cagione generale de' Venti la materia del primo e secondo loro Elemento, che circonda tutta la Terra e in movendosi intorno d'essa fa girare ancora la Terra. Codesta materia girando muovesi da Occidente in Oriente assai più tardi sotto l'Equatore di quella, che gira vicino a Poli, dove i circoli, ch' ella descrive, sono assai minori; e mentre la Terra è continuamente portata e tirata seco da questa materia, ne diducono per conseguenza ch'ella sia girata con minore velocità tra la materia, che muovesi vicino a Poli, e quella, che gira presso all'Equatore; quindi ella d'Occidente in Oriente muovesi un pò meno veloce della materia, ch'è verso i poli, ed un pò più veloce di quella, che gira sotto l'Equinoziale; perciò conchiudono che necessariamente debbasi sertir

sem-

ſempre mai un Vento, che ſembra ſpirare d'Oriente in Occidente. In fatti i Nocchieri atteſtano di ſperimentar ſempre mai Vento contrario, allorchè navigano ſotto la Zona Torrida da Occidente in Oriente.

Per iſpiegar poi l'origine de' quattro Venti Cardinali ricorrono ad un'altra cagione generale, ed è il Sole. Queſto nel ſuo naſcere ſcalda l'aria, ſopra cui perpendicolarmente corriſponde; quindi dilatandola in tal guiſa fa che ſi muova d'ogn' intorno; che una parte di eſſa ſi porta verſo l' Occidente, dove noi ſiamo; e per conſeguenza ne fa ſentire il vento, che chiamiamo Euro o Levante. All' oppoſito quando il Sole tramonta, col ſuo calore dilata l'aria, ſu cui ſi trova; ed una parte di queſta in portandoſi verſo di noi, che allora in riguardo al Sole ſiamo Orientali, ne fa ſpirare il Vento, che diceſi Zefiro o Ponente. Codeſto è aſſai più piacevole di quello dell' Oriente; perchè ſpira verſo quelle parti, ſopra le quali il Sole nel ſuo paſſaggio poc'anzi cagionò gran calore e maggiore dilatazione dell' aria; là dove il Vento della mattina e s' uniſce col Vento continuo, che ſpira tra i Tropici, e l'aria, che ſi dilata verſo Occidente, ritrova l'altr'aria aſſai più fredda, e per conſeguenza più denſa e più capace d'impreſſione.

Quando poi il Sole giugne al Meridiano di ciascun paese, scalda e dilata l' aria, su cui sta a piombo; or una parte di questa si solleva in alto; indi per la sua gravità si rovescia e prende il corso verso il polo vicino; ma da questo rispinta viene sforzata a muoversi verso l' Equatore; e per conseguenza in qualche parte Settentrionale debbe necessariamente spirare il Vento di Tramontana.

Non è però, dicon' essi, il Sole, che cagiona il Vento Austro, che spira su la mezza notte; ma bensì il calore del medesimo Sole, il quale conservato dalla terra fa sollevare una gran quantità di Vapori, a quali l' aria condensata dal freddo della notte vieta il salir in alto; quindi sono sforzati a girare sopra la terra; ed allontanandosi dall' Equinoziale, sotto cui sollevansi in grandissima copia, tirano seco l' aria e ingenerano il Vento Austro ne' paesi, che sono di qua dall' Equatore. Queste son le cagioni generali addotte da' Cartesiani per ispiegare la produzione de' quattro venti principali.

Ma perchè scorgono una irregolarità manifesta nello spirare di questi; e noi sperimentiamo che il medesimo vento più giorni continui si fa sentire, perciò ricorrono ancor' essi ad altre cagioni particolari. Non negano che l' esalazioni,

le

le quali dalla Terra sollevansi e prendono il loro corso di traverso, non possano portar l'aria da un luogo all'altro, e cagionare quest'agitazione, che chiamasi Vento; Ma perchè questo è il sentimento d'Aristotele, di cui si sdegnano d'essere seguaci; perciò dicono che quella medesima cagione, che dispone le particelle terrestri ad esalare, fa altresì sollevare una maggior quantità di vapori dall'acque, li quali dilatandosi assai più che le esalazioni terrestri sono senza alcun dubbio la cagione principale de' Venti.

Confermano questa loro dottrina coll'esperienza dell'Eolipila, istrumento da me descrittovi, dove abbiamo favellato del Voto, ed ora fa mestieri rinnovarne la memoria col mettervi ancor avanti gli occhj il di lei profilo nella Fig. XXV. Codesta è un vaso o di rame, o d'altro metallo, di figura rotonda e di grandezza maggiore d'un pallone da vento, di cui vaglionsi assai i Chimici per dar forza e vigore al foco de' suoi fornelli col di lei Vento. Ella ha un piccolissimo e strettissimo foro nel punto A, per cui si fa entrar acqua in questa guisa. Arroventasi prima l'Eolipila; indi s'immerge la parte A nell'acqua di qualche vaso, sinchè tutto il corpo si raffreddi, perchè in questo tempo pel foro A entra l'acqua ad empiere il vano lasciato dall'

aria, che dilatatasi pel calore del fuoco è fuggita la maggior parte pel medesimo pertugio. Collocasi dappoi questo stromento colla più bassa sua parte sopra carboni accesi; ed allora l'acqua, che in se contiene, appoco appoco sollevasi in vapori, che volando per l'aria del Vaso si spingono l'un l'altro in guisa tale che quelli, che s'incontrano nel foro A, escono con incredibile velocità e traendo seco l'aria producon un vento, che si mantien vigoroso e gagliardo infinattanto che o l'acqua s'è tutta dissoluta in vapori, o il fuoco estinto; e questo vento ha tutte le proprietà di quelli che sovente spirano sopra la Terra.

Perchè dunque, seguono a dire, perchè non si possono paragonare le spelonche sotterranee de' Monti alla concavità dell'Eolipila; il calore delle viscere della Terra a quello, che dilata l'aria di questo vaso; l'acqua, che il Mare invia per le vene secrete della Terra, all'acqua, ch'egli contiene; finalmente le fessure o aperture della Terra, per le quali escono i vapori, al foro dell' Eolipila? Forse perchè le fenditure della Terra non son sì piccole, o almeno il loro gran numero equivale ad una sì grande che non è credibile che il vento debba uscire con quella velocità e rapidità, con cui tal volta si fa sentire? Ma vi son pure Montagne in tal guisa dispo-

ste

ſte che ſforzano i vapori ad uſcire dal loro ſeno e prendere il loro corſo verſo una ſola parte; quindi vi ſi portano con velocità e violenza? Ma quando ancora non vi foſſero Monti, come nelle vaſte pianure d'alcuni paeſi, quivi pure potrebbonſi ingenerare i venti; perchè i vapori, che uſciſſero dalla Terra e ſi ſollevaſſero in alto, potrebbono eſſere determinati o dalle nebbie, o dalle nuvole, che incontraſſero, a roveſciarſi e muoverſi per traverſo? Queſte ſono le cagioni de' venti addotte da Carteſiani; ma ſiccome alcune di queſte ſono aſſai probabili: così alcune ſi poſſono meritamente impugnare.

I. Dicono, che la materia fluida del primo e ſecondo Elemento, che gira intorno alla Terra, impiega più tempo nel far il ſuo giro d'Occidente in Oriente ſotto l'Equatore di quel che ſpende quella, che fa il ſuo corſo vicino a' poli; quindi la terra girata da queſta materia d'Occidente in Oriente va men veloce della materia, che è verſo i poli, e più veloce di quella, che gira ſotto l'Equinoziale; e per conſeguenza debbe ſpirare un continuo vento d'Oriente in Occidente, come tuttora ſotto la Zona Torrida ſi ſperimenta.

A queſta cagione opponeſi primieramente la ſtabilità della Terra, il cui moto, benchè ſi poſſa ſupporre come Ipoteſi per

ſi per calcolare con maggior pontualità il viaggio de' Pianeti: realmente però non è vero, ſe crediamo alla ſanta Scrittura; mal dunque s'attribuiſce un effetto evidente ad una cagione, che nè pure è probabile. Secondariamente; ſe la terra è portata da quella materia, le parti della terra ſeguiran il moto delle parti della materia, che loro corriſpondono; ſe dunque la materia fluida gira meno veloce preſſo all' Equatore, che vicino a'poli; perchè forma un cerchio maggior d'ogni altro; la Terra altresì vicino all'Equinoziale girerà meno veloce, che preſſo a poli; eſſendo queſta portata e girata dal moto della materia; adunque non dovrebbeſi ſentir vento alcuno; il che ſi è contro l' eſperienza. Finalmente ſe la Terra portata dalla materia corre con minore velocità che la materia vicina a poli; e con maggiore velocità, che la materia, la quale muoveſi preſſo alla Linea Equinoziale, maggior vento dovrebbeſi ſentire ſotto le Zone temperate che nella Zona torrida; perchè i giri, che fa la materia nelle Zone temperate ſon minori di quelli della Zona torrida e maggiori di quelli, che fa vicino a poli; e pure queſto vento non vi ſi ſente.

II. Per iſpiegare la produzione de' tre Venti Cardinali Levante, Ponente, e Tramontana ricorrono al Sole. Queſto

quan-

quando a noi naſce, ſcalda e dilata l'aria, ſopra cui corriſponde perpendicolarmente; e in guiſa tale la fa muovere in giro che una parte di eſſa portaſi verſo Occidente, dove noi ſiamo; quindi ci fa ſentire il vento, che noi chiamiamo Levante. All'oppoſito quando 'l Sole tramonta dilatando col ſuo calore l'aria, una parte di queſta portaſi verſo Oriente, dove noi ſiamo riſpetto al Sole, e fa ſpirare il Vento Zefiro o Ponente.

Io non contraddico a queſta cagione de'venti aſſai probabile. Solo dimando; perchè non ſi può dire che il Sole ſia altresì l'autore di quel vento, che tra li Tropici ſenteſi in ogni tempo? Certo è che l'Aria è un corpo aſſai più fluido dell'acqua; ſiccome dunque un onda d'acqua una volta prodotta ne produce un altra nuova col ſuo impeto: queſta un altra, così andate diſcorrendo; perchè ancora non poſſiamo dire che l'aria dilatata dal Sole e forſe ancora da eſſo lui ſpinta ſi formi come in un Onda, la quale ne ſollevi un altra: queſta un altra, ſinchè l'ultima arrivi alle ſpalle del Sole e in queſta guiſa cagioni quel vento, che nella Zona Torrida ſempre mai ſpira? Diranno forſe che l'aria non può aver tal forza di propagar le ſue onde in un sì vaſto giro. Quindi in quell' immenſo Oceano doverebbe l'ultima onda via via perder le forze e ceſſare, oppure incon-

tran-

trando altissime montagne dovrebbe rompersi in que' vastissimi scogli e retrocedere? Ma ciò sarebbe vero, se o muovasi la Terra verso il Sole, o pur il Sole giri intorno alla Terra, non fosse questa Cagione mai sempre in atto di dilatar, o forse ancora di spigner l'aria. Molto meno l'altezze de' gioghi più sublimi vagliono a trattenere e spezzare, se non in parte, quell'onde vastissime d'aria sollevate e spinte dal gran corpo del Sole. Così a me pare meglio spiegata la produzione di quel perpetuo vento.

III. Io nè pur mi oppongo che il vento Tramontana sia ingenerato e spiri sul mezzo giorno in qualche parte Settentrionale, come spiegano i Cartesiani; ma qual cagione assegneranno al medesimo vento, che ne' nostri Paesi si fa sentire non solo sul meriggio; ma la sera e la notte e la mattina e talor per più giorni si mantien vigoroso? Non può gia dirsi, che egli sia prodotto e conservato dalla cagione da essi accennata?

Meglio dunque ancor essi stimano riccorrere all'esalazioni terrestri e molto più a vapori, che l'acque tramandano per ispiegare la generazione de' venti, come in fatti spiegano per mezzo di queste il vento Austro ed altri venti, che spirano senza regola or in questo, or in quel al-

altro Paese, adducendo la bella similitudine dell' Eolipila portata molto prima da Vitruvio a questo medesimo proposito

Spiacemi solo che per assegnare a' venti le qualità del freddo e del caldo, dicono, che l'Aria in passando sopra Terre arenose, le quali riflettono quasi tutta la Luce del Sole, assai si scalda, e in passando sopra l'acque si fredda; quindi non è maraviglia, che il Vento notabilmente rinfreschi le Terre, in su le quali spira dopo d'aver fatto un lungo Viaggio sul Mare, e notabilmente scaldi que' Paesi, dove si fa sentire dopo d'esser passato sopra vaste ed arenose pianure dal Sole infocate, perchè se ciò fosse vero, nella Estate non sentiremmo mai alcun Vento, che temperasse alquanto gli ardori, nè spirerebbe mai alcun Vento caldo nell' Inverno; mentre in questo tempo passano per freddissimi paesi e in quello per caldissimi. Oltrechè è improbabilissimo, che i Venti Aquilonarj, che sperimentiamo, si partano fin dal gelato Settentrione e dal Polo; e che gli Australi si spicchino dalla Zona Torrida e dall' Equatore. Ogni Paese dice Seneca, ha qualche Vento, che in esso lui nasce e'n lui muore: *Nulla propemodum regio est, quæ non habeat aliquem flatum ex se nascen-*

ſcentem, & circa ſe cadentem. (a)

Democrito ed Epicuro favellando per bocca del ſuo Poeta Lucrezio voglion, che il vento ſia un Fluſſo d'aria, o un Aria con impeto agitata; ma la difficultà conſiſte nell'aſſegnar la cagione, c'agita l'aria, e che per conſequenza par che debba per ſuo diritto ſpezial eſſer chiamata vento. In fatti l'aria ſi par eſſere di ſua natura tranquilla, nè di tranquilla divenir agitata, ſe qualche cagione non la commuove; ed ora la faccia calda, ora fredda, ora la ſpinga verſo 'l Settentrione, ora verſo 'l mezzo giorno, ed ora verſo altra parte.

Perciò Gaſſendo co'Moderni Atomiſti aſſegna per cagione univerſale di queſta agitazion d'aria l'Eſalazione; ma diſtingue in queſta due ſorte di materia; una comune e indifferente, a cui propriamente debbeſi il nome di Eſalazione, l'altra ſpeziale e che produce la differenza de' venti; perchè in quella guiſa che l'olio è un liquore comune e indifferente a tutti gli odori e la polvere di buono, o mal odore, che a lui ſi uniſce, fa che divenga un balſamo o ſoave, o ſpiacevole: così l'Eſalazione è coſa comune e indifferente a tutti i venti; e i corpuſco-

(a) *Nat. quæſt. l. 5. c. 17.*

scoli, che cagionano o caldo, o freddo a lei uniti, fanno che ella si cangi in vento o caldo, o freddo.

Codesta Esalazione par che debba essere acquosa anzichè terrestre; sì perchè non v'ha cosa più disposta ad esalare che i vapori dall'acqua, nè cosa più comune di questa; perchè in ogni luogo si trova; e principalmente sotterra, dove regna'l calore, che di leggieri la fa sollevare; sì perchè ella è un corpo più indifferente d'ogni altro e più disposto a ricevere e perdere il calore e la freddezza.

I corpuscoli poi, che imprimono nell'acqua o calore, o freddo sono i spiriti de' Sali diversamente mescolati insieme, o pur coll'acqua; quindi è, che quando coll'acqua si unisce solo il Salnitro, questo evidentemente produce freddo; il che sperimentasi da noi ne' maggiori bollori della State, allorchè cignendo d'intorno un vaso ripieno d'acqua con neve, o giaccio, intermischiato con Nitro, o Sal comune gli spiriti de' Sali, che racchiudevansi nella neve, o nel ghiaccio, uniti a quegli, che escono dal Nitro, o dal Sale, che vi si mette di nuovo, penetrano per i pori del vaso e spargendosi per l'acqua l'indurano e fissano in ghiaccio. All'opposito gli Spiriti del Sale Ammoniaco e dell'Alume mischiati con quegli del Nitro struggono il ghiaccio, o la neve e ingenerano ca-

calore nell'acqua. Nè può negarsi che nella Terra v'abbia una moltitudine innumerabile di questi Sali; perchè giovano alla fecondità degli Animali, delle Piante, de'Minerali e d'ogni altra generazione.

Formansi dunque i Venti allorchè l'Esalazioni acquose sollevandosi in alto portano seco gran quantità de' Sali; e se questi sono o Salnitro, o Sal comune, cagionano venti freddi; se sono spiriti di Sale Ammoniaco, o Aluminoso principalmente Ammoniaco sempre spirano venti caldi.

Finalmente per ispiegare quel vento continuo ed uniforme, che spira tra i due Tropici, dice che facendo la terra il suo moto annuo si mantien in un perpetuo parallelismo con se medesima; il che partorisce la differenza delle Stagioni; quindi col suo moto ella taglia per così dire e spigne l'Acqua e l'Aria ora verso la parte Settentrionale, ora verso l'Australe; e per questa medesima ragione si fa una corrente di Mare ed un Vento o Flusso d'Aria da Settentrione a Mezzo giorno; che è appunto il tempo, in cui noi diciamo che il Sole da noi si scosta, ed ora da mezzo giorno a Settentrione; che è altresì il tempo, in cui diciamo, che il Sole a noi s'appressa; perchè in fatti nell' Indie in questi tempi differenti si sperimentano queste due correnti e questi

due

due venti opposti.

Acconsento all'opinione di questo Autore e de' Moderni Atomisti suoi seguaci che l'Esalazione colla mestura de' Sali sia la cagione o mediata, o immediata de' venti e delle loro principali qualità, che sono caldo e freddo; ma non posso concedere che la sola Esalazione acquosa sia la madre de' venti, come or ora vedremo: molto meno il Sale Ammoniaco è di natura calda; perchè se il Nitro è frigido di natura, sicchè resoluto in acqua la fredda, il Sale Ammoniaco l'agghiaccia a segno che se nell'acqua, dove egli è stemperato in certa dose, si metterà in un Vaso di sottil vetro dell'altra acqua freddata prima notabilmente col ghiaccio, il freddo, che produce il suddetto Sale nel liquefarsi, è bastante a farla gelare, come l'esperienza dimostra.

All'opposito il Nitro non è di natura frigida, come par che supponga l'esempio addotto d'agghiacciar l'Acqua la State; perchè questo Sale è caldo di natura, come vedremo a suo luogo; e se l'acqua s'indura in ghiaccio, ciò segue; perchè gli spiriti caldi del Nitro mettono in fuga gli spiriti freddi, che son nel ghiaccio e nella neve; e questi penetrando nell'acqua la congelano, come appresso vedremo; Il che assai meglio fa il Sale comune, e con maggior efficacia lo spi-

ſpirito di vino ſparſo ſul ghiaccio, o ſu la neve, e pure ſono nature calidiſſime.

Ariſtotele co' Peripatetici diſtingue primieramente due ſpezie d'Eſalazioni, una umida, qual è quella, che vien dall' Acqua, l'altra ſecca, qual è quella, che vien dalla Terra, la quale, dice egli, non avendo nome proprio ſi può chiamar quaſi fumo; indi avverte che niuna di queſte va mai diſunita dall'altra; ma tutt' a due prendono il nome ſolo di quella, che predomina: *Neceſſe eſt univerſaliter appellare ipſam, veluti fumum; eſt autem neque humidum ſine ſicco, neque ſiccum ſine humido; ſed omnia hæc dicuntur ſecundum exceſſum.* (a) Ora egli vuole, che le impreſſioni acquoſe ſieno ingenerate dalla prima, i Venti dalla ſeconda; e benchè ſi dichiari in più luoghi del medeſimo Capitolo che i venti ſono prodotti ancor dall' acque e dalle nuvole: *Adhuc autem*, dice egli, *poſt imbres Ventus ut plurimum fit in iis locis, in quibus contingit fieri imbres &c.* (b) Nulladimeno pretende che codeſti ſi facciano dall' Eſalazioni terreſtri unite, le quali in eſalando a forza del calore che regna nella terra & eſſendo attratte da quello del Sole, arrivate

(b) *L.2. Meteor.tex.2 c.1.*
(b) *Ibid.*

vate alla più alta region dell' aria sono sforzate dal moto circolare del Cielo a girare e muoversi per conseguenza qua e là spignendo l'aria.

Questa opinione d'Aristotele non pare che meriti d'essere così derisa, come la stimano i Cartesiani; imperciocchè se non è probabile, che tutti i Venti sieno prodotti da secca Esalazione, almeno i Settentrionali Tramontana, Maestro e Greco par quasi evidente, che nascano da esalazioni secche anzichè vaporose; perchè certo è che maggior moltitudine di esalazioni secche sollevansi dove è più terra che acqua: ed all' opposito maggior quantità di vapori alzansi dove è più acqua che terra; or chi non sa, che la maggior parte della Terra Settentrionale si è più popolata da monti, più abitata da popoli e men coperta dall' acque che l'Australe, la quale quasi tutta è Mare? Non è dunque evidente che in quella il calor sotterraneo assottiglia più esalazioni secche che umide? Or tra queste il medesimo calore fa sollevare ancora innumerabili parti di nitro, che rese volatili e ritrovandosi nella libertà dell' aria si dilatano coll'impeto loro proprio, come lo veggiam tuttora nella polvere da schioppo, e nel distendersi traggono seco e spingono l'aria con quella forza, che noi sperimentiamo.

De' venti poi Australi quasi dissi non

può

può dubitarsi che sieno ingenerati da esalazioni vaporose mescolati con sali aluminosi e forse ancora con zolfo e qualche bitume; e mi stupisco che Aristotele non abbia ciò dedotto dalla natura almeno del scirocco, che non sol porta seco calore; ma fa lagrimare ancora i marmi stessi, ma egli, m'immagino, ha preteso d'assegnare una cagione universale de'venti; e senza dubbio s'è ancor egli ingannato, come tengo per certo, che in cosa sì oscura s'abbaglino i Filosofi Moderne.

Ora con quest'opinione parte d'Aristotele, parte di Gassendo, meglio d'ogni altra spieganfi alcune proprietà de' Venti.

I. Perchè i Venti Aquilonari son freddi, non turbano il sereno dell'aria e discaccian le nuvole; e i Meridionali son caldi, conturban l'aria e condensan le nuvole?

Rispondesi, che i spiriti del nitro esalati in grandissima quantità dalla Terra, dilatandosi per l'aria colla loro naturale rapidità spingono questa con grandissima forza. Or questa trae seco questi medesimi spiriti nitrosi, e precipitandosi questi insieme con essa verso la terra corrono a racchiudersi ne' corpi, ne' quali s'incontrano; quindi li freddano, gli stringono ed ancor gli indurano, come avviene all'acque e ad ogni altro liquore di-

disposto all'agghiacciarsi. Le nuvole altresì incontrate dall' aria unita agli spiriti del nitro e spinta da essi colla solita loro gagliardia o si metton in fuga, o dissipati i lor vapori son qua e là congelati dagli spiriti freddi; e in questa guisa rimangono diafane e trasparenti.

Tutto il contrario de' dirsi de' Venti Australi. I vapori dell' acqua sollevati e dal calor sotterraneo e da quel del Sole colla mestura de' Sali aluminosi, e forse ancora gravidi di zolfo e bitume volatilizato, rarefanno e sè, e l'aria, a cui si uniscono; quindi questa muovesi: ma con impeto moderato per essere trattenuta dalla gravità e viscosità di questi corpi con essa intermischiati; onde que' spiriti anno agio d'imprimere il lor calore, aprono e rendono traspirabili i corpi, ne' quali s' incontrano e facilmente unendosi insieme formano fumi e nuvole, che d'ordinario poi dissolvonsi in pioggia.

II. Donde nasce che certi venti sono tal volta sì impetuosi nel suo spirare, e quello ch' è più ammirabile, son di sì lunga durata?

Rispondesi che ciò avviene dall' agitazione de' Sali, principalmente del Nitro, ch' è si violento che gettato sovra carboni accesi tutto in un colpo si accende e si dilata. I corpuscoli dunque di questo usciti dalla Terra colla lo-

ro incredibile rapidità in dilatandosi spingono nel medesimo tempo i corpicelli dell' aria : questi facendo al principio qualche resistenza non si muovono con grande velocità ; ma essendo stati di già messi in moto ed essendo di nuovo ripercossi con empito da corpuscoli nitrosi , al moltiplicarsi dell' impressioni fatte da quegli spiriti cresce altresì ne' corpicelli dell' aria il moto e l' impetuosità ; cosicchè questa tanto divien maggiore , quanto maggior è la copia de' corpicelli nitrosi , ch' escono dalla terra , i quali imprimono , continuano e moltiplicano i loro colpi ne' corpuscoli dell' aria ; quindi l' impeto e la rapidità tanto dura nell' aria, quanto o l' esalazion di que' Sali , che fa l' Effetto , più tarda a disperdersi , o a cessare.

III. La maggiore curiosità si è di sapere , perchè il vento spira attraverso , nè soffiano tutti da una medesima parte ; ma ciascuno verso un luogo particolare.

Questa non è difficultà , che sì di leggieri si possa sciogliere ; dico nulladimeno che molte esalazioni escono coll' impeto ricevuto dal calore sotterraneo da meati trasversali , come sono le spelonche ed altri fori de' monti e porosità obblique della Terra ; or queste seguono il moto trasversale già loro impresso e lo imprimono altresì obbliquamente ne'

cor-

corpuſcoli dell'aria, come appunto un onda ſpinta da una parte ne ſpigne un' altra dalla medeſima parte; le altre poi che eſcono dalla terra direttamente verſo l'alto, veramente ſi portano verſo le parti più ſublimi dell'aria; ma eſſendo ſottiliſſime, e non condenſate, per l'impotenza di reſiſtere al freddo grandiſſimo della ſeconda Region dell' aria e di ſalir più alto, ſi riflettono obbliquamente ed unite a quelle, che ſon uſcite traſverſalmente, ſpingono con eſſe altresì l'Aria di traverſo, e formano in queſta guiſa il vento, che ſpira attraverſo; oltrechè molti Venti vengono realmente dall'alto al baſſo, eſſendo ingenerati nella Region delle Nuvole dal concorſo e dalla meſtura di diverſi corpi.

CAPITOLO III.

Della Nebbia, delle Nuvole, della Pioggia, della Rugiada, e della Brina.

S'Accordano tutti i Filoſofi in dire che le Nebbie e le Nuvole ſon vapori ſollevati dal calore, accompagnati però da molte eſalazioni; or codeſti poſti in moto da Venti, che gli ſpingono, s' adunano in gran numero in qualche luogo ed ammaſſandoſi i loro corpicelli

gli uni gli altri, necessariamente vietano a' raggi del Sole il suo viaggio; perchè in componendo quegli una gran moltitudine di gocce insensibili d'acqua l'una sopra l'altra, colla lor superficie gli fanno riflettere dalla parte di sopra; quindi l'Aria divien oscura e comincia a comparire la nebbia, che s'abbassa talora sin'a terra per lo freddo, che condensa i vapori e li rende più gravi; oppure se rimangono sospesi nell'Aria, perchè quelle gocce insensibili abbiano di molta superficie in agguaglio della poca materia, che contengono, nè possano vincere colla loro gravità la resistenza, che lor fa l'Aria, allora spinta quella nebbia più in alto da nuovi vapori e nuove esalazioni, ch'escono dalla Terra, in breve tempo ella diviene una nuvola; e sotto di essa da que' vapori e da quelle esalazioni formansi altre nuvole, alcune delle quali sono composte di particelle d'acqua insensibile, altre di semplici esalazioni.

Si può però ancor dire, che elle sono sostenute da Venti, che le agitano e le spingono; ed in effetto si vede che non dimorano mai immobili; quindi la loro leggierezza si è tale che per poco che siano spinte, di leggieri sono sostenute: in quella guisa che le piume benchè più gravi, sono nulladimeno sostenute nell'aria; e siccome al cessar del vento veggon-

gonsi cader le piume: così talora si scorge in una grande tranquillità d'aria cader le nuvole e cignere le cime de' Monti per non esservi alcun vento, che le sollevi e le spinga. Perchè poi queste appajano ora nere, ora bianche, ora rosse, ora d'altri colori, ciò nasce dalla diversa riflessione, o rifrazione de' raggi della luce all'occhio, come abbiam detto in trattando de' Colori.

La maggiore difficoltà si è spiegare come faciasi la Pioggia? I Cartesiani suppongono che i vapori, che rimangono sospesi nell'Aria, se conservano moto bastante ad incontrarsi l'un l'altro, rammassandosi compongano un gran numero di gocce insensibili d'acqua; ma che quando hanno perduto ogni moto, si fermino senz'ordine l'una presso all'altra, e compongano un tutto assai raro e leggiero, il quale non essendo liquido meriti piuttosto nome di ghiacchio, o di neve sottilissima che d'acqua; indi si fanno ad assegnar la cagione, che determina le parti di un tutto sì raro, qual è una nuvola, a condensarsi ed acquistar forza per vincere la resistenza dell'aria, che s'oppone alla loro caduta.

Primieramente rifiutano come volgare l'opinione della maggior parte de' Filosofi, che il solo freddo del luogo dove sono le nuvole, abbia questa Virtù; mentre questa non è proprietà solo ad es-

so lui dovuta. Confessano però che il freddo può talvolta concorrere all'unione di quelle gocce d'acqua insensibili, che erano sparse per l'aria, nè sarebbonsi forse giammai unite, nè convertite in pioggia; perchè essendo i vapori sul punto di mutarsi in gocce d'acqua insensibili, il freddo, che sopravviene e condensa l'aria, può adunarle in grandissima quantità e renderle più gravi; e per conseguenza cader in pioggia e forse ancor prima che si formi la nuvola, come talor accade a Ciel sereno.

Secondariamente stimano cosa evidente che il Vento possa spirare contro una nuvola assai vasta senza poterla muovere qua e là; ma bensì avvicinar più le parti di lei, in guisachè più gocce d'acqua, ch'erano insensibili e lontane l'una dall'altra, si congiungono insieme e compongono gocce grosse e sensibili, capaci di vincere colla loro gravità la resistenza dell'aria, e cader in pioggia.

Recano pure un'altra cagione particolare della pioggia dicendo che appresso d'essersi formata qualche nuvola s'alzano talvolta altri vapori, c'anno ancor qualche moto quando incontrano quelli, che compongono la nuvola; quindi collegandosi con essi divengono tutti più gravi dell'aria, che non può impedire la loro caduta.

Ma

Ma la Cagione più universale ed efficace per convertire in pioggia i vapori vogliono che sia il calore dell'aria, che scaldata dall'essere stata molto tempo vicino alla Terra da qualche vento improvviso sia sollevata in alto; quindi quest' aria calda penetrando infra le nuvole dispone la neve, o il ghiaccio sottilissimo, di cui sono composte, a distruggersi e condensarsi in fiocchi più piccoli, c' anno forza di superar quella dell'aria, che contraria la loro discesa; e sempre più squagliandosi pel calore, ch' incontrano nel cadere si convertono in gocce, che formano la pioggia.

Da ciò di leggieri si argomenta che cosa sia la Rugiada e la Brina; perchè se si considera che nel tempo più sereno, in cui per appunto ella cade, v' ha sempre mai nell'aria gran quantità di vapori sottilissimi, i quali in perdendo appoco appoco il loro moto e ricadendo in gocce insensibili, che s' appiccano d' ordinario alle foglie, quivi s' uniscono l' une all' altre, si convertono in acqua e rendono visibile la rugiada nella State, e nell' Inverno la brina.

Quest' opinione de' Cartesiani è assai probabile e verisimile; perchè primieramente egli è certo che il luogo dove formansi le nuvole si è assai più freddo che l' aria vicina alla terra; il che si può dedurre dall'esperienza, che si fa nel salire

alle cime di qualch'alto giogo, dove ancor ne' tempi più caldi della State provansi rigorosissimi freddi; e le nevi, che ostinate là si conservano al dispetto del Sol Lione, mostrano che quanto più si va in alto, tanto più freddo s'incontra; quindi non è maraviglia che l'acqua insensibile de' vapori s'agghiacci e per la superficie maggiore della materia, che contengono, que' piccolissimi fiocchi di neve sieno sostenuti dall'aria; secondariamente perchè le piogge d'ordinario sono precorse da Venti Australi di sua natura caldi e vaporosi; perchè dunque questi non vagliono alzar il calor della Terra unito col proprio e scaldando quella per altro fredda Region dell'aria far istruggere quelle piccole particelle di neve, o ghiaccio insensibile e farle cader in pioggia, come d'ordinario avviene dopo lo spirare di questi venti?

Gli Atomisti nulladimeno collegati questa volta con Aristotele distinguono l'aria in tre Regioni, la prima è la più bassa, che ora è calda, ora fredda, sì per i raggi del Sole, che sono o più diretti come nella State, o più obbliqui come nell'Inverno, sì per i venti, che ora spirano caldi, ed ora freddi. La seconda, o mezzana, che sempre è fredda a cagione della debole riflessione de' raggi; ma molto più per i corpuscoli freddi, che ivi si ritrovano in grandissima quantità;

e la

e la Terza o Suprema che da Peripatetici si stima esser calda per lo fuoco Elementale che da essi vien collocato sotto il Ciel della Luna; ma realmente nè essi, nè noi sappiamo, se sia calda, o fredda; quindi possiamo chiamar quel luogo indifferente. Ben è vero che nella prima e seconda Region dell' aria dobbiamo concepire alcune vicende, cioè che quanto più la bassa si scalda tanto più la Superiore si raffredda; e quanto più quella diviene fredda, tanto più questa si scalda, o è meno fredda; sicchè quando domina il calor a basso i corpicelli del freddo si ritirano parte in alto, parte nel seno della Terra; e quando regna il freddo i corpuscoli del calore sen volano chi alla seconda Region dell' Aria, chi nelle viscere della medesima Terra; il che si sperimenta nel tempo dell' Inverno.

Indi col medesimo Aristotele dicono che l' Esalazioni, le quali dal calore sotterraneo sono sollevate e spargonsi per l' Aria, altre son secche, altre umide; ma che esalano confuse l' una coll' altra; e quella semplicemente de' dirsi umida in cui prevale l' Umidità; e quella secca, in cui predomina la secchezza.

Ma qui mi convien avvertire per dimostrare la differenza, che v' ha tra gli Atomisti ed Aristotele, che questo nel

Capitolo, dove tratta della pioggia, si dichiara che il calor del Sole è la cagione primaria dell'alzarsi l' Esalazioni; e quelli vogliono che dal fuoco sotterraneo sieno sollevate; Aristotele però non discorda dalla loro opinione; perchè nel Capitolo de' Venti espressamente dice che non è solo il Sole, ma ancora il fuoco della Terra, che ingenera l' Esalazioni; *existit autem*, dice egli, *in terra multus ignis, & multa caliditas, & Sol non solum illud, quod supernatat terræ, humidum trahit, sed & terra ipsum desiccat calefaciens*; e più abbasso aggiugne che è necessario che allo spiccarsi dell' esalazioni concorra non solo il Sole; ma ancor il fuoco della Terra: *& Solem, & eam, quæ est in terra, caliditatem hæc facere non solum possibile, sed necessarium est*. In fatti sarebbe cosa non solo incredibile; ma ridicola l'attribuire al solo calor del Sole lo staccamento dell' Esalazioni, che escono dalle viscere della terra; essendochè il calor del Sole appena penetra lo spazio di qualche piede sotto la superficie della stessa; e pure l'esperienza di coloro, che lavorano nelle miniere ci assicura che l'esalazioni escono dalla profondità di più di trecento pertiche.

Ora se interrogate gli Atomisti ed Aristotele come si faccia la pioggia, rispondono che i vapori sollevati dal calore

alla

alla seconda Region dell' Aria si condensano per lo freddo in piccole gocce insensibili d'acqua, lequali per essere leggierissime non vagliono vincere la resistenza dell' Aria; Ma salendo sempre nuovi e nuovi vapori, ed essendo questi ancora condensati dal freddo in piccolissime gocce appressansi l'una all'altra, e spignendosi vicendevolmente s'uniscono, in guisachè formano finalmente gocce sì grosse che cadono per la loro propria gravità: *coeuntibus multis parvis magnæ deorsum feruntur guttæ*, così parla Aristotele. (a) Di ciò abbiamo una bella Idea nelle distillazioni ordinarie. Il calore del fuoco solleva i vapori al cappello, o sia coperchio del Lambicco; or se codesti lo ritrovano caldo, escono dal beccuccio in quella stessa sembianza, che salirono; e pochi son quegli, che uniti formin gocce sensibili ed abbondanti; ma se con acqua, oppure con pannolino ammollato si raffredda il cappello, tosto si trattengono, si condensano, e cadono in pioggia doviziosa. Così pare che si debba, o si possa argomentare ancora delle pioggie naturali; e sì per l'appunto la discorrono i Filosofi sopradetti: *elevatur humidum semper*, dice Aristotele, *propter calidi virtutem, &*

(a) *L. 1. Met. sum 3. c. 2.*

iterum fertur deorsum propter infrigidationem.

Poco diverso altresì da questo è il sentimento de' medesimi nel formarsi la Rugiada e la Brina. Nelle notti della State, che è il tempo più proprio, in cui principalmente cade la Rugiada, ritrovansi per l' Aria molti vapori radi ed insensibili sollevati dal Sole nel giorno dall' acque; or questi condensati dal freddo della notte s' adunano in gocce insensibili, che in cadendo sull' erbe e in su le foglie delle piante si congiungono insieme in gocce più grosse e formano la Rugiada. La Brina poi non è altro, dicono gli Atomisti, che la rugiada medesima congelata dal freddo della notte assai gagliardo nel tempo dell' Inverno; ed Aristotele vuole che ella sia i vapori stessi condensati ed agghiacciati dal freddo.

Quest' opinione non par meno probabile di quella de' Cartesiani; quindi lascio al Leggitore il decidere a chi si debba prestar più fede, bastandomi solo l' aver fatto vedere che il parere d' Aristotele è abbracciato ancora da' Moderni Filosofi. Non vi propongo ciò che dicano i Peripatetici; perchè codesti si sbrigano con dire che ritrovandosi nell' aria le disposizioni necessarie per produrre la forma sustanziale dell' acqua, questa generata tosto cade per essere in

ispezie

ispezie più grave dell'aria; oppure che l'aria stessa mutasi in pioggia.

CAPITOLO IV.

Della Neve, e della Grandine.

DA ciò c'abbiamo detto nel Capitolo antecedente, si può facilmente dedurre, qual sia il sentimento de' Cartesiani intorno alla Neve ed alla Grandine. Dicono dunque, che se la piccolissima e sottilissima Neve, che compone le nuvole, non è ancora strutta dal calore, questa incontrando sol'aria fredda in cadendo può scendere sino in terra nel medesimo stato, in cui si trova; quindi in vece di gocce di pioggia, ne fa vedere tanti fiocchi di Neve, la quale non può non essere bianca; perchè la materia acquea, di cui è composta, è assai interrotta dall'aria, che in gran quantità si mescola con essa; quindi perchè i meati o pori di codesta sono mal ordinati con quegli dell'Acqua agghiacciata, tutta la luce con maggiore facilità riflette all'occhio.

Se poi la Nuvola, o la sottilissima Neve è stata in parte dissoluta dal calore e nel cadere incontra l'Aria fredda, che di nuovo l'agghiaccia, non si fa più pioggia, o neve; ma grandine, la quale sarà di figura perfettamente rotonda, se

ſe la neve, che di nuovo dal freddo vien congelata, eraſi interamente liquefatta.

Or perchè la gragnuola cade con diverſe e mirabili figure ora di ſtella a ſei raggi, or di roſa a ſei foglie, or di piramide, ed altre, i Carteſiani colle loro ſolite meditazioni anno voluto andar in traccia della cagione di sì mirabili effetti. Noi qui addurremo ſol quella, per cui la grandine talor ſi forma in guiſa di ſtella.

Queſta gragnuola sì mirabilmente figurata ordinariamente non ſuol cadere che dopo lo ſpirare di qualche gagliardo vento; or molte particelle d'acqua, che volavano in forma di vapori, ſpinte qua e là dall'agitazione dell'Aria s'incontrano e in gelandoſi compongono grani inſenſibili di grandine, che per la loro piccolezza portati dal vento, che ſoffia da baſſo in alto, ſono talor ſollevati ſino alla ſuperficie inferiore di qualche nuvola; ma non vi arrivano mai ſe non carichi di vapori loro appiccatiſi nel viaggio a guiſa di piume aſſai rare; quindi quei grani così coperti non par che debbanſi più chiamar grandine, ma fiocchi di neve ſimili per appunto a quelle parti delicatiſſime, che ſul fin della State ſtaccanſi da fiori di certi Cardi, che naſcono nelle Campagne e ſon sì leggieri, che ogni minimo fiato di vento li

por-

porta qua e là per l'Aria.

Or questi fiocchi di neve si dispongono con ordine sotto la superficie della nuvola resa liscia e pulita dal vento, che spirò sotto di essa; e perchè son quasi uguali, si trovano in guisa tale disposti ed ordinati, che salvo quegli, che si ritrovano all'estremità della foglia, che compongono, tutti sono cinti d'intorno da sei altri; come appunto sur un piano una palla di piombo schiacciata può essere attorniata da sei altre a lei simiglianti; dissi schiacciata; perchè appunto quei fiocchi di neve s'appianano, mentre quegli di sopra sono premuti ed ammaccati dalla superficie della nuvola; e quegli di sotto son piegati dal soffio del Vento.

Or da questi fiocchi di neve sì bene ordinati possono farsi diversi piani, l'uno sotto l'altro, senzachè punto s'uniscano e s'attacchino gli inferiori a' Superiori; perchè il vento, che li fa ondeggiare, scosta alquanto quei di sotto da quei di sopra; e questi fiocchi ritondi e schiacciati son la materia prossima della grandine figurata in stelle, in Rose &c.; nè fa d'uopo, che d'un calore mediocre per far un Opera sì maravigliosa.

Codesto calore adunque può credersi portato dalla Terra alle nuvole da qualche vento; e perchè il vento passa como-

modamente tra quei piani nevosi, egli va struggendo tra essi quei vapori, che in forma di piume, o di velli sono, per così dire, arricciati in su la superficie di quei piccoli fiocchi; indi insinuandosi dolcemente ne'sei spazj triangolari, che necessariamente tra loro lasciano que'fiocchi uguali nel toccarsi, va solvendo la neve rarissima, che incontra verso la loro circonferenza; e queste particelle d'Acqua poste in moto dal calore s'uniscono a quelle, che non son dissolute e nell'unirsi tosto ancor si rigelano; cosi i velli di sopra e di sotto piegandosi a misura dello struggersi e del gelarsi di nuovo, assottigliano quei fiocchi in piccole lamine di ghiaccio. Ma perchè quei velli, o quelle piume, che si liquefanno nella circonferenza di quegli spazj, si condensano ritirandosi verso quegli, che congiungono ciascun de' suoi fiocchi alli sei altri, che lo circondano; quindi avviene che si fanno sei fenditure in sei luoghi della circonferenza, dove il calore ha più di forza; or mentre queste si slungano verso 'l centro e quei velli vanno trincierandosi verso il medesimo, evidentemente ne segue che ogni piccola lama di ghiaccio debbe aver la figura d'una Stella a sei raggi; ed allora ogni minima scossa si è capace di disunir l'una dall'altra e farle tutte separatamente cader a terra.

Se

Se la materia della Neve e della Grandine ritrovasse nell'Aria quelle disposizioni, che ingegnosamente fingonsi nell' Idea i Cartesiani, non ha dubbio che le gragnuole e le Nevi figurate si formerebbono in quella guisa, che ci anno fatto a un dipresso veder cogli occhj; ma noi possiamo a ciascun d' essi fare l' interrogazione, che fece Dio a Giobbe: *Numquid ingressus es thesauros nivis, aut thesauros grandinis aspexisti?* (a) Entrastu forse ne' tesori della Neve, o i tesori della Grandine ai tu veduto? Chi t'introdusse a spiare le belle maraviglie, colle quali talora la Divina Sapienza scherza ancor quando soavemente gastiga qualche parte della nostra terra? E' forse probabile, che il vento possa col suo soffio piallare sì liscia e pulita una nuvola, che quei piccoli fiocchi di neve, e la nuvola stessa perfettamente combacino? Come può credersi, che eglino si dispongano con sì bella ordinanza; che uno si collochi allato dell'altro, nè l'uno sormonti l'altro? che il secondo piano rimanga lontano dal primo e lasci al vento ed al calore libero il passeggio?

Oltrechè è cosa degna di particolar riflessione e considerazione che quando l' acqua del Mare esala nelle Saline e che una

(a) C. 38.

una parte si condensa in Neve e l'altra in Sale, la seconda si forma in Cubi a sei lati e la prima in istelle a sei raggi; e pure là non v'ha alcuna di quelle disposizioni, che riconoscono i Cartesiani necessarie per figurarsi la grandine in istelle, in Rose, in sei fiori di gigli ed altre simiglievoli sembianze? Debbesi però e lode e ammirazione allo sforzo del loro ingegno, che se non ispiega il vero lavoro di queste Opere maravigliose a un dipresso almeno fa vedere, come potrebbono lavorarsi.

Gassendo brevemente si sbriga parlando della generazione della Neve, mentre è di parere che formandosi la Nuvola e condensandosi in piccole gocce sopravvenga il Vento, che agiti questa Nuvola e converta quelle gocce in piccole bolle, le quali in cadendo s'arricciano e nel cadere l'una sopra l'altra diversamente s' adunano e si formano in grandi e piccoli fiocchi.

Indi nota di passaggio ciò, che il Keplero osserva nella Neve, ed è quello per l' appunto, che i Cartesiani affermano accader tal volta nella grandine; cioè che ella cade sovente ora in forma di stelle a sei punte uguali, ora in figura di Rose a sei foglie, è talora ancora in sembianza di sei fiori di giglio; ma egli non si trattiene a render ragione di questo ammirabile fenomeno della Natura. Solo

va

va alquanto ſopra di ciò ſcherzando con dire: chi ſa che nel Mondo non vi ſia un Anima, la quale ammaeſtrata nella Geometria del ſovrano Maeſtro per moſtrare la ſua Virtù non faccia queſte ammirabili figure? O pure perchè non poſſiam dire, che ſcherzando ſovente la ſapienza Eterna in tante figure d'Uomini, di peſci, di piante, di pezzi di vaghiſſima Architettura, che ritrovandoſi nell'Agate e in altre pietre e in legni ben piallati e puliti, ella altresì non voglia farſi conoſcere giocando in queſte ſtelle di neve? Indi conchiude, che per quanto l'ingegno Umano ſi sforzi di cercar la cagione di queſta piccola maraviglia della Natura non potrà mai ritrovarne una, che ſia ſua propria e ſpeziale.

Paſſando poi alla produzione della gragnuola ſuppone, come l'eſperienza dimoſtra, che principalmente il Vento Settentrionale faccia gelar la grandine; perchè queſto porta ſeco l'eſalazioni nitroſe; indi ſolo avverte che queſta ſi fa là dove il vapore ſi condenſa in Acqua; e in quel medeſimo momento, che il freddo è valevole a condenſar l'Acqua in groſſe gocce, le indura altresì in ghiaccio.

Può eſſere però che al principio il freddo ſia men gagliardo; quindi ingeneri ſol fiocchi di neve, quali ſon quegli, che

ta-

talor veggonsi nel mezzo della grandine; ma allorchè il Vento sostiene questi fiocchi, egli si fa più violento ed ammassando nov' acqua intorno ad essi la strinȝe e la condensa non più in neve; ma in ghiaccio.

Può altresì accadere che la gragnuola di già prodotta nel cadere cresca di mole; perchè possono unirsi ad essa molti vapori, che tosto si gelino; il che apparentemente si è cagione dell'inegualità, della grossezza e dell'irregolarità delle figure. Ella però d'ordinario cade in grani rotondi; perchè rotolandosi per l'Aria logorasi, come dice Seneca, ogni stremità de' suoi angoli nella lunghezza della sua caduta; il che tutto altresì è probabile.

Aristotele dice che la Neve non è altro che particelle d'una nuvola congelata, o pure una schiuma congelata d'Acqua; egli dunque con Gassendo par, che supponga, che un qualche vento agiti quelle piccole gocce d'Acqua, che compongono la nuvola e le converta in tante piccole bolle; indi e il freddo della seconda Region dell'Aria e quello del medesimo vento le faccia congelare in neve, unirsi l'una all'altra e cader in fiocchi; nè dalla sua bianchezza si può argomentare, che ella altro sia se non un'adunanza, o una tessitura d'innumerabili e piccolissime bolle vicinissime l'una all'altra, ogni una del-

delle quali riflette qualche piccolo raggio di luce.

Non s'accorda già con Gassendo nella generazione della grandine; mentre egli è di parere, che le particelle d'Acqua, delle quali è composta la nuvola si congelino bensì; ma non si formino in gragnuola se non nelle vicinanze della Terra, e di ciò adduce alcune probabilissime ragioni.

Primieramente, dice egli, è certo che nella fredda region dell'Aria l'acqua non può congelarsi in grandine, prima che i vapori insensibili uniti insieme non si convertano in acqua sensibile: or non è possibile, che l'Acqua rammassata in gocce sensibili possa giammai trattenersi sospesa in aria, e non cadere; come dunque può agghiacciarsi, se in quel momento medesimo, che si fa sensibile, ancor cade? Nè si può dire che le gocce insensibili congelate s'uniscano e formino i grani più grossi, come una piccola goccia unita all'altra fa una gran goccia; perchè una cosa gelata non s'unisce facilmente all'altra, come la goccia d'un liquido a quella dell'altro.

Secondariamente se la gragnuola s'ingenerasse nella seconda Region dell'aria, non dovrebbe ella cadere ancora in su i gioghi de' più alti Monti, come li veggiamo tuttora coprirsi il capo di neve? E pure ella giammai non li flagella. All'

opposito si sono vedute nuvole vicinissime a Terra con terribil suono e spavento di chi le vedeva e udiva piovere grandine in copia abbondante, di grandezza incredibile e di figure irregolari; non dobbiam dunque credere che ella si formi solo vicino a Terra?

Finalmente il freddo, ch'è proprio dell'acqua, oltre quello, che ella ha conceputo nella Region superiore, è assediato nel cader della pioggia dal calore; or se quello prevale a codesto, egli nella resistenza, che fa, reso più forte congela le gocce e fa la grandine: ma se all'opposito dalla moltitudine del calore è superato, l'Acqua sol cade in gocce grosse; come per appunto veggiamo avvenir nella State; e non nell'Inverno. Or non vi pare, che queste ragioni abbiano tanta probabilità, quanta n'anno quelle de' Filosofi Moderni.

Se qui bramaste sapere le Dottrine de' Peripatetici, vi direbbono, che ingenerata la forma sustanziale dell' Acqua nell' Aria si fanno queste alterazioni in essa; perchè il freddo produce la forma accidentale della Densità e scaccia quella della Rarità; quindi l'Acqua ora divien neve ed ora ghiaccio, secondo ch'è minore o Maggiore la Densità introdotta.

C A-

CAPITOLO V.

Delle Piogge straordinarie, del Mele, e della Manna.

LEggonsi presso Autori di gran nome, come Plinio, Tito Livio, ed altri certe piogge prodigiose di latte, di sangue, di pietre, e talor ancora, come ridicolosamente afferma Avicenna, d'un Vitello piovuto dal Cielo. Se dovremmo dar fede agli Storici sopraddetti, come a questo ultimo, tosto ci sbrigaremmo con dire, che codeste son tutte favole; benchè per iscusar ancor questo si può dire, che un qualche turbine di vento furioso trasportò dalla cima di qualche Montagna, dove i Pastori pascevano i suoi armenti, quel Vitello al piano: quindi fu veduto cader colla pioggia, ma perchè può essere, che nembi sì prodigiosi sieno forse stati veduti, è debito de' Filosofi assegnarne qualche cagione.

Alcuni son di parere, che la pioggia possa divenir latte, perchè i vapori che la formano escano da terra e da creta, che anno assai del color bianco; e le piogge di sangue sieno cagionate da vapori esalati da terre rosseggianti, ma nè l'una, nè l'altra di queste cagioni ha del probabile; perchè è certissimo, che i vapori nel sollevarsi non portan seco altro colore

lore, che quello d' Acqua, come tuttora vedesi nelle distillazioni e del Latte, e delle Rose, e del Sangue medesimo.

Dobbiamo dunque dire che se talora ha piovuto, non latte, ma Acqua biancheggiante, co' vapori si sia altresi alzata qualche esalazione di materia di piombo, o di Sal di Saturno, o di qualche altro minerale, che suol dare qualche bianchezza all'Acqua; e quando comparisce qualche rosso o nella pioggia, o nell' Acqua piovana ragunatasi in qualche cavo di terra, ciò debbe attribuirsi alla mestura di esalazioni vetrioliche e bituminose o altre simiglievoli.

Per le piogge di pietre, delle quali Tito Livio sovente parla, non penso che si debba intender altro, che grani di Grandine di straordinaria grandezza e capaci di recar gran danni; perchè come è possibile, che una maraviglia a tempi degli Antichi si frequente ora più non si vegga?

Di Mele ve n'ha più sorte; una si è quella, che da Cartesiani chiamasi Melazzo; ed è una spezie di nebbia nocevolissima alle biade. Questo è composto dalle esalazioni, che sollevatesi insieme co' vapori sono poi da questi, che salgono più alto, abbandonate; quindi raffreddate di notte cadendo una sopra l' altra formano una nebbia, che avendo dell'

dell' oliofo s' appicca principalmente a corpi più fecchi, come fono per l'appunto le biade nel tempo, che fi fa quefto melazzo; or quefto fcaldato dal Sol cocente concepifce gran calore, come è proprio d'ogni materia oliofa; per confegu nza le abbruftia, e interamente corrompe, o per lo meno intriftifcono.

L'altra forta di Mele è un non fo qual fudore vifcofo, che trafpira dalle foglie della Quercia ed altre piante, il quale frammefchiato alla rugiada forma un compofto affai fimile al Mele; quefto però non è quello, che l'Api raccolgono, e portano ne' fuoi coviglj; perchè vedefi che le pecchie non gettanfi in fu le foglie, ma fopra i Fiori degli Arbori, e dell' Erbe, principalmente in quelle ore del giorno, in cui quel Mele ne è già fparito.

Il Mele poi lavorato dall'Api è un liquore, che elle attraggono colle lor piccole Trombe da' Fiori, e trafmeffo nello ftomaco una parte fi converte in loro alimento, l' altra in qualche vafo interno a ciò deftinato fi muta in Mele; in quella guifa per appunto che nelle mammelle degli animali ciò, che è fuperfluo al loro nutrimento, fi converte in latte. Certo è che effend' io in Villa mi feci più volte a confiderare quegl'induftriofi Animaletti in ritornando la fera alle lor Arnie; ed offervai, che tutti venivano carichi le

gambe, le cosciette e il ventre fin sotto l'ale d'una materia gialla raccolta senza dubbio da Fiori; se pur non era il più delicato, e tenero de' Fiori stessi. M'immaginai, che tal materia mescolata forse col liquore succiato, e portato da essi nello stomaco fossero i principj del loro Mele; seppure non se ne vagliono per fabbricar i fiali. Ma chi può saperlo?

La Manna credesi che sia il Mele di Rugiada di Galeno, il quale ritrovasi ammassato in su le foglie, e su la corteccia de' Frassini di Calabria, de' Cedri della Siria, ed altre simili piante. Ella non è altro, che un umore, che trasmettesi da quegli arbori, come una spezie di salsuggine assai dolce, e dall'aria, o dal vento si condensa. Certo è però che la Manna è di natura diversa dal Mele; perchè questo aumenta la bile; e la Manna la purga.

CAPITOLO VI.

Del Baleno, e del Tuono.

ECcoci alla spiegazione delle Meteore più maravigliose che si lavorin nell' Aria. I Cartesiani primieramente suppongono, che si formino sovente molte nuvole l'una sopra l'altra composte, la prima di vapori, la seconda

da d' esalazioni, la terza di vapori, e sì andate discorrendo dell'altre; nè si è improbabile che il calore abbia potuto in diverse volte sollevarle dalle Viscere della Terra. Secondariamente succedendo questi effetti mirabili di ordinario ne' maggiori bollori della state, in cui l'Aria nelle vicinanze della Terra è assai scaldata dal Sole, suppongono, che qualche vento dappoi sollevatosi abbia potuto spignere una parte di quest' Aria calda sopra le nuvole più alte. Ciò supposto di leggieri spiegano il tuono, ed il baleno di cui uno presso l' altro succede.

L'Aria spinta dal Vento sopra la più alta nuvola in un momento col suo calore condensa la neve sottilissima, che la compone, e in facendo appressar le parti più alte alle più basse di quella fa che codesta nuvola tutta intera con gran velocità cada sopra l'altra più bassa; senza però che questa punto s'abbassi, e per le cagioni ordinarie, che tengono sospese le nuvole a una certa distanza dalla Terra; e per lo Vento suppostosi dappoi sollevato, che lo vieti. Or l'Aria, che è tra quelle due nuvole, spinta da esse sen fugge: ma perchè quella, che è più dappresso all'estremità delle due nuvole, si è la prima a dar luogo, dà ancor agio all' estremità della nuvola superiore d'abbassarsi assai più che nel mezzo, e di chiuder

in questa guisa gran quantità d'Aria, la quale premuta segue ad uscire per un passaggio assai angusto ed irregolare; quindi non è maraviglia che in questa guisa fuggendo faccia un gran rumore. Così senza vedersi alcun lampo si può udire lo strepito del tuono.

Ma perchè d'ordinario il Tuono si fa con grande scoppio, convien concepire che l'esalazioni, le quali talor si chiudono tra le due nuvole, una delle quali cade con impeto sopra l'altra, sono ordinariamente in guisa tale premute in certi luoghi che le particelle del secondo Elemento confuse tra di esse colla materia del primo sono sforzate ad uscire; quindi avviene, che non nuotando più l'esalazioni in que' luoghi se non nella materia del primo Elemento veston la forma di fuoco, il quale comunicandosi in un istante a tutto ciò, che vi ha di capace d'accendersi, dilata maravigliosamente l'Aria, ed aumentando a proporzione la velocità, con cui si sottrae dalla pressione delle due nuvole, in vece di un semplice brontolamento del tuono fa udire uno strepito, che spaventosamente risplende.

E perchè la fiamma, che nasce dall' esalazioni, è purissima ed attissima a spignere le piccole palle del secondo Elemento, da cui è d'ogn' intorno cinta; perciò rifflettendo dagli oggetti verso i nostri

occhj

occhj ci fa vedere li medesimi oggetti, come se fossero illuminati dal Sole; ed in ciò per appunto consiste il Baleno, il quale può esser da noi veduto prima, che si oda il Tuono; benchè si formino insieme, o pur il tuono preceda qualche tempo il lampo.

Nè è maraviglia, che il tuono duri più lungo tempo che il baleno; se si considera, che l'agitazione dell'Aria, che ingenera il suono, può durare ancor dopo l'Esalazioni, le quali prodotto il lampo, si sono interamente consumate; perchè le nuvole stesse e molti altri corpi terrestri cagionano molti Echi, da' quali dipende il romore, che talora si ode appresso al maggiore strepito del tuono; e talora un Eco risveglia l'altro in diverso luogo in guisa tale che un sol Tuono si moltiplica in molti.

Or giacchè al principio anno spiegato, come possa farsi il tuono senza il baleno, vogliono altresì spiegare come si faccia talora questo senza di quello. Benchè la nuvola superiore può essere sì piccola e può cadere sì lentamente in su l'inferiore che l'aria non concepisca quell'agitazione, la quale richiedesi per produrre codesto strepito; l'esalazioni però possono per accidente talora essere sì premute che nuotando alcune delle lor particelle nella sola materia del primo Elemento s'accendano in un istante, e facciano il baleno.

 Que-

Questa spiegazione del Tuono, e del Lampo fatta da' Cartesiani sarebbe tanto vera, quanto è ingegnosa, se le supposizioni, che fanno, non fossero stabilite sopra un fondamento assai improbabile. Della prima non parlo; perchè può essere che le nuvole talora si dispongano, come essi immaginano. Ma come mai può credersi che ogni volta che tuona, o per meglio dire, come è possibile, che il vento possa sollevare, e spignere l'aria scaldata dalla Terra, e dal Sole sopra le nuvole in quella Region sì fredda e assai più fredda del solito nel tempo della state? Come l' Aria in passando per lo mezzo di essa, benchè caldissima, non dovrebbe tosto raffreddarsi? Veggiamo dunque come gli Atomisti col suo Maestro Gassendo spieghino queste Meteore prodigiose.

Siccome il Baleno non par che sia se non una luce lanciata, e sparsa nell'Aria dalla fiamma del folgore: così questo non è composto se non d' esalazioni grosse di Zolfo, di bitume e di nitro sollevate nell'aere dal Sole, e principalmente dal calor sotterraneo. Ora in quel momento, che la materia del folgore s'accende, e infiamma, si fa altresì il lampo; nè di ciò abbiamo miglior idea che quella di un Cannone, a cui si dia fuoco di notte: tosto vedesi una chiarezza, che spargesi in ogni parte, dappoi

odesi

odesi lo strepito, vi ha sol questa differenza, che la luce del Cannone è visibile sol di notte, che quella del folgore ferisce l'occhio ancor di giorno; non è però maraviglia, mentre la materia del folgore si è più pura, più forte, e più abbondante.

Or Gassendo per assegnar la cagione, che tra le nuvole accende questo fuoco, stima probabile, che realmente ciò possa farsi in diverse guise secondo la disposizione o delle nuvole, o de' venti o della materia; quindi crede che ciò succeda, ora strofinandosi ed urtandosi una nuvola coll'altra; in quella guisa che due pietre, o due canne indiane stropicciandosi l'una coll' altra danno fuoco: ora perchè l'esalazione calda, e secca racchiusa dalla massa assai densa delle Nuvole, che l'attorniano, essendo diversamente premuta ed agitata, al fin s'accende; e dilatandosi rompe la nuvola, dove più debole la ritrova: ora perchè la materia facilissima ad infiammarsi per essere premuta da ogni lato dal freddo, che la circonda, da se stessa s'accende. Così egli abbraccia tutte le opinioni de' Filosofi ancor Antichi.

Il Tuono poi, dice egli, certo è che apparentemente altro non è che un colpo impresso gagliardamente nell' Aria dal fuoco uscito con impeto e violenza o dalla nuvola, o dal folgore, che in arri-

vando all'orecchio fieramente lo ſcuote e fa queſta ſpezie di ſuono aſſai grande che tanto è più gagliardo e penetrante, quanto è più dappreſſo la nuvola, da cui è uſcito il fuoco. Ciò per ora non può meglio ſpiegarſi che colla ſimilitudine del Cannone; imperciocchè la velocità e rapidità del nitro, che al ſentir del calore ſcoppia nell'uſcir dal Cannone, ella è la medeſima ancor nell'aria, e nella nuvola, in cui erano infiniti grani dello ſteſſo nitro; or queſti in percotendo e ripercotendo l'Aria col ſuo ſcoppio cagionano diverſi piccoli ſuoni particolari, che formano un ſuono totale gagliardiſſimo e violentiſſimo.

Ben è vero, che ſiccome il baleno ſi può formare in più maniere: così lo ſteſſo debbe dirſi del Tuono; atteſochè l'uno e l'altro ſi fanno nel medeſimo tempo, e dalle medeſime cagioni; quindi il Tuono ſi può fare ancora o per qualche rotolamento dell'aria, o dell'eſalazione racchiuſa nel ſeno delle nuvole, in quella guiſa, che ſi fa rotolar qualche coſa in una botte; il che cagiona certo brontolamento, o una ſpezie di mugghiamento roco, ugſale e continuo; o per lo ſpezzarſi di qualche nuvola, come avviene allo ſchiantarſi per forza di una Veſſica ben gonfia di vento; o perchè le nuvole, c'abbiano qualche conſiſtenza di ghiaccio, ſpinte dal vento ſi ſtropic-

cino,

cino ed urtino l'una coll'altra; o per l' estinzione del fuoco del folgore, che in uscendo da una nuvola cada in un' altra acquosa, in quella guisa che si getta un ferro infocato nell' acqua; o pure finalmente per l' accendersi d' una nuvola arida di soperchio, che strepita, come un ramo d' alloro, che gettasi nel fuoco.

Indi soggiugne la ragione, perchè talora odasi un tuono appresso l'altro, ed è; o perchè nelle nuvole si spezzano più folgori un presso l'altro, o pure per le diverse riflessioni fatte dal Tuono ne' Monti, negli Edificj ed altri luoghi ineguali, come noi sovente sperimentiamo nel tiro di un solo, o più Cannoni.

Tra tante cagioni del Baleno, e del Tuono assegnate da Gassendo a me pare, che niuna sia più probabile di quella, c'anno addotto i Cartesiani; tuttavia se dovessi appigliarmi ad alcuna di codeste, direi che la seconda da lui abbracciata, dove parla del Lampo, ella è forse tra tutte la più verisimile; ed è per appunto quella, che Aristotele [a] spiega in questa guisa.

Due sorte d'Esalazioni sollevansi alla seconda Region dell'Aria, una umida, l'

(a) *Sum. 4. cap. 1.*

altra secca, amendue capaci di condensarsi; or in quel luogo freddissimo disperdendosi il calore, che le accompagnava, acquistano l'una, e l'altra densità, e consistenza sempre mai maggiore; quindi racchiusa l' esalazione calda, e secca dalla massa densa delle nuvole, che d'intorno l' assediano, in essendo diversamente premuta dalla consistenza delle medesime nuvole viene spinta fuori per espressione, come appunto il nocciolo d'Olive, o Dattoli, o di Ciregie, che si premono tra due dita. Questa uscita con violenza percotendo, e l'aria e le nuvole assai dense cagiona quel suono, che chiamasi il Tuono, il quale sovente è irregolare per l' irregolarità delle nuvole percosse, le quali nel condensarsi lasciano varie cavità nella loro superficie, dove formansi varie sorti di tuono. Questa medesima esalazione in percotendo gagliardamente nella densità delle nuvole s'accende, e in questa guisa forma il baleno; prima però si fa il tuono, che il lampo, benchè questo prima si vegga; perchè la Vista previen l'Udito. Or non vi pare, che Aristotele spieghi probabilmente queste due Meteore al pari de' Moderni?

C. A.

CAPITOLO VII.

Del Folgore ed altri Fuochi, che si veggon nell'Aria.

I Carteſiani dicono eſſere lo ſteſſo il Folgore, che il Tuono; benchè queſto comunemente chiamaſi Folgore, quando ſuccede rovina, o fracaſſamento; perchè il Volgo crede che allora ſia uſcito dalle nuvole un qualche corpo duro, che chiama la Saetta, o il Fulmine, il quale ſcagliato con violenza ſpezzi ed atterri, e talor inceneri li altri corpi più duri.

Ma non è d'uopo ricorrere a queſto corpo duro lavorato nel ſeno delle nuvole per iſpiegare i mirabili effetti del folgore; perchè ſe ſi riflette che la polvere, che ſi accende in un Cannone, non è punto dura; e nulladimeno ha forza di ſpignere una palla di ferro con incredibile velocità, e talora altresì le ſchianta di leggieri ancora ſi ſcorge che non fa meſtieri di fulmine, o Saetta per far quelle rovine, e quelli fracaſſamenti, che ſperimentiamo.

Nè è maraviglia, che il folgore feriſca le Torri, e le cime de' più alti Monti anzichè gli altri corpi, che poco s'alzano ſopra la ſuperficie della Terra; perchè sfuggendo d'ordinario l' eſalazione

di traverso dal seno delle due nuvole, che la premono, seguendo il suo corso più facilmente incontrasi ne' corpi più alti, che ne' più bassi; benchè però può avvenire che essendo la nuvola inferiore più tenue, o più rada in qualche parte di se stessa, per questa parte il folgore si faccia strada all' uscita, e direttamente venga a ferire ancor il piano.

Molto meno è da stupirsi, che il folgore possa abbruciare le vesti, e i capelli di un Uomo senza cagionarli altro male, e talora impieghi tutta la sua forza contro altre cose, che fanno maggior resistenza, rompendo, per esempio, l' ossa senza danneggiare la carne: perchè essendo l' esalazioni di natura diverse può essere che alcune s' assimiglino al zolfo, e compongano una fiamma assai debole, che s' appicchi solo a corpi facili ad accendersi: altre all' opposito sieno assai sottili, e penetranti a guisa de' Sali volatili; quindi penetrino senza offesa i corpi morbidi ed esercitino la loro violenza sol contro i corpi più duri spezzando l' ossa ed il ferro.

Egli è però altresì possibile, che la rottura dell' ossa sia cagionata dal sol moto dell' Aria, da cui si forma lo strepito orribile del tuono, principalmente se scoppia poco lontano; conciosiacchè se il suono di una gran Campana può nel corpo di un Uomo a lei vicino produr tali

scosse

ſcoſse , che non poſsa trattenerſi in piedi ; perchè il fracaſso del tuono non può eſser talora sì gagliardo che ſia capace di ſpezzar l'oſsa ſenza danno della carne , la quale al più può forſe comparire alquanto ammaccata ; perchè la di lei morbidezza fa che poſsa piegarſi ſenza romperſi .

Io approvo il parere de' Carteſiani nella ſpiegazione del Folgore ; ma mi pare non ſolo improbabile , ma ridicolo il darſi a credere che la ſola agitazione dell'Aria , da cui naſce lo ſtrepito del Tuono , poſsa ſpezzar l'oſsa di un Uomo. Molto meno è degno del loro ingegno il paragone del ſuono di una gran Campana col rumore del tuono ; perchè nè l'uno nè l'altro può cagionare gli effetti da eſſi creduti. Non ho difficoltà alcuna di conceder loro , che il ſuono delle Campane, ſpezzi l'Aria più alta , e queſta ſpezzi le parti della nuvola inferiore e la diſponga a cader in pioggia prima che l' eſalazione s'accenda ; ma che il ſuono di qualunque grandiſſima Campana vaglia atterrar un Uomo chi può mai crederlo , non che concederlo ? Caderà forſe a terra ; perchè il ſuono graviſſimo, e viciniſſimo della Campana offendendo il timpano dell' udito più gravemente offende il celabro , per la cui offeſa può rimanere ſtordito ; ma non già per l'impeto dell'aria , che lo atterri .

Mol-

Molto meno è credibile, che l'aria ſpinta dall' eſalazione poſſa fracaſſar l' oſſa. Leggo nell'Iſtorie d' Ungheria, che Solimano dando udienza al Piccolomini, per iſperimentare l' intrepidezza di quel Gran Generale dell'Armi Ceſaree da lui ſtimato, nel più bello dell' Imbaſciata fece dar fuoco in un medeſimo tempo a più pezzi di Cannone diſpoſti intorno al Padiglione del Sultano. Tremò a quell'orribile ſcoppio la Terra, non che il Padiglione, e forſe anche il Cuore di Solimano; ma non già l'animo del Piccolomini, che proſeguì il ſuo diſcorſo ſenza dar ſegno alcuno, come ſe nulla foſſe accaduto. Or qual tuono può mai darſi più terribile, più gagliardo, e più vicino di queſto? E pure l'impeto dell'Aria non ſolo non gli ruppe le oſſa, ma nè pure gl'interruppe il diſcorſo. Paſſiamo dunque da queſte improbabilità a ciò, che di più probabile ne dice Gaſſendo.

Egli ſuppone nota univerſalmente la compoſizione della polvere per l'uſo degli Archibuſi, e de' Cannoni. Queſta ſi è una meſtura di zolfo, di nitro, e di carbone; il zolfo vi ſi mette, perch' ella facilmente s'accenda; il nitro, perchè col ſuo moto dilatativo dia campo a tutta la maſſa di prender fuoco, e più dilati la fiamma; il Carbone, perchè ritardi alquanto l'operazione del Nitro.

Ciò ſuppoſto; perchè non poſſiamo noi ragionevolmente credere che la materia, che compone nelle nuvole i Folgori, ſia la medeſima, che quella della noſtra polvere? Che là vi ſia zolfo in gran copia non può negarſi; primieramente perchè in ogni parte della Terra v' ha qualche miniera di zolfo, e principalmente nelle Montagne, ſopra le quali d'ordinario s' ingenera il Folgore; ſecondariamente perchè ovunque cade ſempre laſcia un intolerabile fetore di quel minerale. La rapidità altresì e la violenza del fuoco del Folgore, e quel grande ſtrepito, che noi chiamiamo Tuono, ſono ſegni evidenti delli corpicelli o ſpiriti del nitro, che là ſi ritrovano in abbondanza. Finalmente il colpo acre, e penetrante, e la ſottigliezza maravglioſa del Folgore moſtrano, che vi ſieno ancora molti ſpiriti di Vetriolo e fors'ancora di Sale Ammoniaco con qualche meſtura di Mercurio ordinario; mentre queſti ſughi minerali poſſono di leggieri eſalare dalle montagne, che quaſi tutte n' anno gravido il ſeno; e mirabilmente giovano alla velocità, e violenza della fiamma.

Fatta dunque ragionevolmente la ſuppoſizione che di queſta materia s'ingeneri il Folgore, poſſiamo dire che queſta ſollevata co' vapori della nuvola alla ſeconda Region dell'Aria ſia come chiu-

ſa

sa nel seno della stessa nuvola; e perchè il freddo di quel luogo ristrigne, e condensa la nuvola, quella materia altresì si strigne, e più s'unisce; or mentre i corpicelli o spiriti del Vetriolo, e del nitro si mischiano con quegli del zolfo, la di cui mestura sola con quegli del Vetriolo è capace d' ingenerar calore, come si sperimenta; indi avviene, che il zolfo comincia appoco appoco a scaldarsi, il nitro sentendo il calore si muove, ed agita qua, e là; e crescendo via più la sua agitazione più ancora il calore si aumenta. E perchè il corpo della Nuvola, che è acquoso, circonda in guisa tale la materia, che le vieta l' Uscita, questa essendo tutta mossa ed agitata è sforzata a girare, a guisa di turbine; e in questo giro traendo seco una parte della nuvola si veste, come d'una spezie di crosta, e si fa quasi una palla, che gira. Accresciuto e divenuto grandissimo il calore per questo medesimo girare, tutta la materia prende fuoco; e rompendo la sua crosta nella parte più debole esce con empito straordinario, e divien quel fuoco, che si chiama Folgore.

Ciò che abbiam detto d'un sòlo, e semplice Folgore, si può dir di molti altri, che si formano nell'ampiezza di una nuvola; perchè la materia non è tutta unita in un sol luogo, ma è sparsa qua, e là; quin-

quindi possono qua e là formarsi diverse palle e da una medesima nuvola uscir più Folgori, uno da un luogo, e l'altro da un altro: uno a un'ora, e l'altro poco tempo appresso secondochè la materia rammassata in palle è pronta e disposta ad accendersi.

Possono ancor formarsi alcune di codeste palle l'una vicino all'altra in tal guisa che una faccia girare l'altra, e di molte si formi una palla totale, che s'incrosti e si spezzi; il che sia poi la cagione, per la quale si odono molti tuoni, e si vedono molti baleni l'uno appresso l'altro in un medesimo luogo; perchè o le palle particolari sono ugualmente pronte ad accendersi, o le prime, che piglian fuoco, comunicano di leggieri la loro fiamma a quelle, che lor son dappresso.

Ciò rende assai verisimile che il Folgore, o il di lui fuoco non scenda dalle nuvole sino in Terra, come volgarmente si crede, a far quegli effetti maravigliosi, che noi veggiamo: ma che solo alcune di quelle palle di nuvole gravide della materia del Folgore spinte dal fuoco di qualche altra scendano; e il loro fuoco non si fa vede se non quando accese dal moto si spezzano e fanno attualmente i loro effetti; perchè come è mai credibile che una fiamma sì tenue e sì facile a svanire possa essere lanciata e diret-

ta,

ta, in guisa che traversando sì lungo spazio d'aria libera si mantenga unita, e conservi la violenza, e l'impeto necessario a tali effetti? E' vero che ne' Cannoni la fiamma è spinta con forza, e rapidità incredibile, mentre è racchiusa tra i lati della Canna; ma non sì tosto giugne alla libertà dell'Aria, che in un momento svanisce. Non si nega, che molti Folgori si spezzino a mezz'aria: ma il loro effetto è solo di scuoter l'Aria medesima; Quegli poi, che crepano vicino a terra; sono veramente quegli, che feriscono le Montagne, gli Arbori, gli Edificj, gli Animali, e che sono per conseguenza da temersi.

Così pure facilmente intendesi, come si facciano tanti effetti mirabili de' Folgori; perchè siccome la forza, e l'impeto della polvere, che s'accende in un Cannone, lo scuote, lo fa rinculare, e spigne la palla con tanta violenza, che spezza, rovescia ed atterra ciò, che s'oppone al suo passaggio: così allorchè il Folgore prende fuoco, e si schianta, spezza, rovescia, ed ammazza ciò, che incontra, e fa tutte quelle rovine terribili, e prodigiose, che veggiamo.

Si ammira ordinariamente come un fuoco, che vien dalle Nuvole ed entra in una Casa o per la fenestra, o per altra apertura da lui fatta rompendo il tet-

tetto, salti qua, e là, penetri quella Soffitta, trapassi quella Volta, stacchi le pietre di quella muraglia, scenda in un altro luogo per una scala, e faccia altri fracassi ed altre rovine? Ma non è un solo e semplice Folgore, che partorisca tanti danni in luoghi sì diversi; ma bensì un Folgore gravido d'altri Folgori; alcuni de' quali si separano, e si spezzano in un luogo, altri in un altro; a guisa di una Bomba carica di Granate, che dall'impeto son portate qua, e là lasciando dove toccano i funesti segni del loro fuoco.

Che poi alcuni tocchino certe cose senza grave lor danno, ciò avviene, perchè le palle sono crepate alquanto lontano da esse; e la forza della fiamma, o l'Aria da questa spinta erasi di già indebolita, quando è arrivata alla cosa toccata. Dissi la fiamma, o l'Aria; perchè quando in qualche cosa appare segno di fuoco, egli è evidente che è stata toccata dalla fiamma; ma quando si trovano Animali morti senza ferita, o vestigio alcuno d'abbruciamento, può essere che la violenza dell'Aria spinta immediatamente dalla fiamma, unita al fetore, che porta seco abbia vietato a quell'Animale il respiro e in breve tempo l'abbia suffocato.

La Fiamma poi de' Folgori può essere sì pura, sì tenue, e sottile che penetri facil-

cilmente ne' corpi, e ferisca le parti interne, che son tenere e delicate senza alcun' offesa dell' esterne; quindi Seneca, Plinio e Lucrezio ci propongono, come veri, certi effetti mirabili, come, per esempio, che la fiamma del folgore consumi il vino senza danno della botte: che squagli l'oro, e l' argento senza abbruciar la borsa: che uccida un Embrione senza male alcuno della Madre; ma io, dice egli, sospetto assai che questi Autori tenendo essi per vere queste cose abbiano voluto impegnare ancora la nostra buona fede a crederle; mentre non vi ha alcuno, che realmente abbia mai veduto alcuno di questi effetti sì maravigliosi.

Ma che diremo di quella Pietra del folgore, che chiamasi d' ordinario il Dardo, la Saetta, o il Fulmine, che si crede volgarmente scoccato dalla Nuvola? Certo è che l'esalazioni, o la materia del Folgore racchiusa nella nuvola può in qualche maniera condensarsi: tuttavia non è verisimile che quando s'accende, si condensi anziché disperdersi; e se in qualche Galleria de' Prencipi si mostra alcuna di queste pietre, dobbiamo piuttosto credere ch'ella sia stata lanciata da qualche Monte vicino per la forza di qualche sotterranea infiammazione, che l'avrà fatta uscire con violenza.

Non

Non ſaprei che opporre a queſta ingegnoſa ſpiegazione della generazione, e degli effetti del Folgore, ſe non forſe che non è tanto improbabile, quanto ſi crede, che talora poſſa ingenerarſi nelle nuvole ancora qualche corpo duriſſimo capace di fare quegli effetti, che egli ſolo attribuiſce alle palle incroſtate di qualche parte della nuvola; perchè certo è che nell'Aria oltre i Sali volatili e l'eſalazioni del zolfo e del nitro vi ſi ritrovano ancora eſalazioni più terreſtri, quali per l'appunto ſon quelle, che veggonſi depoſte dall'acqua piovana ne' Vaſi e ſi condenſano in guiſa di fango. Or l'eſperienza dimoſtra, dice il Rohault, che dando fuoco ad un compoſto d'una certa quantità di zolfo, di nitro e di queſto fango già ſecco ſe ne forma in breviſſimo tempo una pietra aſſai dura: perchè dunque non poſſiamo credere che ciò talora ſucceda nelle nuvole nell'accenderſi l'eſalazioni?

Ariſtotele per iſpiegar il Folgore poco più aggiugne a quello, che ha detto nella ſpiegazione del Tuono, ſupponendo che egli altro non ſia che eſalazioni acceſe eſpreſſe con forza dalle nuvole, come abbiamo veduto. Solo diſtingue due ſorte di Folgori, uno Fumoſo, che anneriſce ciò, che tocca, l'altro chiaro, che penetra tutte le coſe. Ma ſe queſto gran Filoſofo aveſſe avuto notizia

zia della composizione della polvere, e de' mirabili suoi effetti; avrebbe senza dubbio filosofato sopra queste Meteore o meglio, o per lo meno al pari de' Filosofi Moderni.

Prima di terminar questo Capitolo diciamo qualche cosa dell'altre impressioni focose, che tal volta ammiransi nell' Aria. Veggonsi tal ora certe fiammelle, che chiamansi Fuochi pazzi; perchè se si va loro incontro fuggono, e se all'opposto si fugge, elle corrono dietro. Codeste sono un'esalazione grassa, e viscosa, che a guisa di fuoco risplende, e d'ordinario si solleva da' Cemeterj; e più dalle paludi. Questi fuochi si veggono più nell'Autunno, che in altro tempo dell'anno.

S'accendono pure talora certe Stelle, che par che scorrano per l'Aria; queste non son un globo di fuoco, che scorra da un luogo ad un altro; Ma essendo l' Aria ripiena d'esalazioni ed accendendosi queste in una parte danno fuoco ancor alle contigue, come per appunto succede ad una lunga striscia di polvere; e benchè paja accesa tutta quella linea in un medesimo tempo; il fuoco però è in una sola parte; in quella guisa che in girandosi d'intorno un tizzone acceso sembra che tutto il circolo sia di fuoco.

Quando l'Esalazione accesa termi-

na

na nel suo spegnersi acutamente, chiamasi Piramide; se è tutta egualmente lunga dicesi Colonna, o Trave; se finisce più larga, e scintillante del suo principio, Fiaccola; se è Rotonda, e piana, Scudo; se il Fuoco s' allarga nel mezzo, si nomina Dragone.

CAPITOLO VIII.

Dell' Iride, della Corona, e de' Parelj.

CArtesio ha la gloria d'essere egli stato il primo, che evidentemente ha dimostrato, come si faccia questa Meteora maravigliosa del Cielo; Ma perchè le sue dimostrazioni suppongono il Leggitore versato nelle Matematiche più difficili, perciò, e con ragioni Fisiche, e con esperienze tratte da esso lui, da Gassendo, e da altri esporremo, come si formi quest' Arco Celeste.

Primieramente si è cosa certa, che l' Iride è cagionata dal Sole, che risplende da una parte, e getta i suoi raggi in una nuvola opposta dall'altra; e questa è tutta ripiena di gocce d'Acqua ritonde, come sono quelle della rugiada, e quindi se voi la mattina, quando il Sole comincia ad indorare colla sua luce un prato ver-

verdeggiante, e rugiadoſo da un certo ſito mirerete l' Erbe, vedrete un Iride sì bella e colorita che ſembrerà quel prato divenuto un Cielo.

Secondariamente facendoſi l'Arco Celeſte in una nuvola oppoſta al Sole, chiunque lo guarda ſi ritrova in ſito tale tra il Sole la nuvola che ſe da eſſo ſi tiraſſe una linea al Centro dell'Arco Celeſte, queſta paſſerebbe per l'occhio dello Spettatore; e ſe un Uomo foſſe in un piano tale che non aveſſe alcuna parte della Nuvola più baſſa di lui, l' Arco Celeſte gli apparirebbe o minore di un mezzo cerchio quando il Sole foſſe alto ſopra l' Orizzonte, o uguale ad un mezzo cerchio, ſe il Sole foſſe nell' Orizzonte; Se poi alcuno foſſe in ſu la cima d'un Monte ed aveſſe o tutta la Nuvola, o una parte della medeſima più baſſa di ſe ſteſſo, allora l'Arco gli apparirebbe maggiore d' un mezzo cerchio; perchè effettivamente è ſtato più volte veduto aſſai maggiore; abbenchè il ſentimento d'Ariſtotele s'opponga a queſt' eſperienza; perchè a' ſuoi tempi non era ſtata forſe mai fatta.

Di più, ogni goccia Sferica d'acqua, di cui la nuvola è compoſta, riflette, è vero, realmente il raggio del Sole; ma non rappreſenta la ſpecie colorita dell' Iride, ſe non quand' ella è in un tal ſito che faccia una rifleſſione all' occhio ſotto

to un angolo di gradi determinati; quindi ciò ſuppoſto; ſiaſi la Nuvola di qualunque figura o piana, o conveſsa, o concava, la ſpezie dell' Arco Celeſte ſarà ſempre mai circolare; mentre la ſituazione delle gocce d' Aqua, che riflettono il raggio ad angoli uguali, non può eſſe che circolare. Da ciò s' intende perchè non ſolamente tutte l' Iridi ſono d' una medeſima grandezza; ma ancora perchè ognuno, che la rimira, vede un' Iride propria del ſuo occhio, non quella dell' altrui, eſſendo elleno tante, quanti ſon gli occhj, che la guardano, e di più perchè ad uno che ſtia immobile, par che l' Arco altresì non ſi muova; e ad uno, che cammina, par che ſeco ancora l' Arco cammini, ritrovandoſi ſempre mai nove gocce d' Acqua, che rifletrono ad angoli uguali, ſecondando l' occhio, che ſi trova mai ſempre in nuovo e nuovo ſito.

Diſſi che le gocce d' Acqua, che compongono la Nuvola, debbon eſſere sferiche; perchè eſſendo quelle piccole palle poſte in tal diſtanza del punto oppoſto al Sole, che ſieno vedute ſotto l' angolo di quarantun grado, e trenta minuti, potrà il Sole mandar all' occhio raggi rifleſſi non ſo'o dalla parte anteriore della ſuperficie di ciaſcuna di quelle gocce; ma inviarne ancora alcuni dalla parte poſteriore delle medeſime, li quali

avendo patito doppia rifrazione, una in entrando, l'altra in uscendo dal seno di quelle, sono capaci di fare quella diversità di colori, che fanno i raggi, che essendo passati per un Vetro Triangolare, anno altresì sofferto doppia rifrazione, una nell' entrare, l' altra nell' uscire dal Vetro, come vedremo nelle figure sequenti.

Finalmente i colori riconosciuti da Filosofi nell' Iride sono principalmente cinque; il primo o l'esteriore si è il Rosso, il secondo il Giallo, il terzo, il Verde; il quarto l' Azzurro, il quinto e l' interno è il Paonazzo o Porporino.

Sia dunque il Vaso ABCD di Vetro post in luogo oscuro, (Fig. XXVI.) ripieno e capace di quattro, o cinqu' oncie d' Acqua; se per un piccol foro fate cader in su l'Acqua obbliquamente il raggio del Sole EFGH, che sia di qualche grossezza, benchè realmente sia un' adunanza d' infiniti raggi l' uno vicino all' altro, scorgerete primieramente che questo raggio rifletterà una parte della sua luce verso OP, dove essendo ricevuta sopra una carta bianca sarà ella altresì bianca e senza alcun colore; indi vedrete che il medesimo raggio EFGH sminuito di lume in entrando nell'Acqua si piegherà in quella guisa c' abbiamo detto, dove abbiamo trattato della Rifrazion della Luce, e che essendo ricevuto

vuto al fondo dell' Acqua in sur una superficie bianca in N L M K egli sarà di diversi colori, li quali anderanno sempre mai mancando dalla parte convessa K H sino al fine della concava F N; sicchè in K vi sarà del rosso, che in M avrà degenerato in giallo, ed in L vi sarà dell' azzurro sino in N; in una parola scorgerete i colori dell' Iride, benchè forse il Rosso non sarà sì vivo, nè forse apparirà il Verde nè il Paonazzo.

Prendete di poi un bicchiere A B C, e fate cadere obbliquamente in su la superficie dell' Acqua il raggio E F D H, (Fig. XXVII.) il quale avendo patito rifrazione in F H entrando nell' Acqua sarà diversamente colorito in M I, come apparve di diversi colori il raggio E F G H nella figura precedente in N L M K; or questo medesimo raggio in passando da M I nell' aria si piegherà di nuovo; e questa seconda piegatura si farà dalla medesima parte che la prima; quindi conserverà i medesimi colori in G L, che aveva in M I; ma questi saranno più vivi, se la luce del raggio sarà ricevuta in sur una carta in distanza di due, o tre piedi; sicchè il rosso sara più gagliardo in L che in I e l' azzurro più forte in G che in M.

Ma se la seconda curvatura non si fa dalla medesima parte, come nella Fig.

XXVIII. allora il raggio EF, che avrà fatto diversi colori in IK, non comparirà colorito in LM, come non si vede colorito quello, che fece il suo riflesso in NO; oppur quello che sarà rimandato da IK; per mezzo d'uno specchio in PQ dopo d'essersi rifratto in RS; perchè que' raggi, che erano esteriori, e convessi nell' ingresso dell' Acqua, cioè FH, HK divengono interiori e concavi, cioè HS, SQ; quindi distruggesi ogni colore, non conservando que' raggi la medesima curvatura. Lo stesso vedesi in EG, GI, IL, dove il raggio era prima concavo, poi divien convesso.

Perchè dunque si formino i colori dell' Iride nelle gocce dell' Acqua, si è primieramente necessario che i raggi due volte si rifrangano nell' ingresso e nell' uscita dalla goccia, in guisa tale però che mantengano la medesima inflessione, secondariamente che i raggi arrivino vegeti ed efficaci all' occhio; il che come si faccia, mirabilmente ed ingegnosamente spiegasi da Cartesio.

Stima questo con ragione che il raggio si tinga di colore quand' ha sofferto due rifrazioni con una riflessione; Sieno, per esempio, nella Fig. XXIX. i tre raggi GEQ, che supponiamo usciti dal Diametro del Sole; questi primieramente s'incurvano in HFR; poi rifletto.

flettono in I K S; indi si rifrangono in T N L e giungono all'occhio M P V in guisa tale che il raggio G superiore appare in V tinto di color rosso: il raggio E, che viene dal Centro del Sole, si vede giallo in P; e il raggio della parte più bassa del Sole Q tignesi d'azzurro, o paonazzo in M.

Or affinchè i raggi della Luce sieno efficaci e si vestano di colore si è necessario che vengano all'occhio assai uniti e quasi paralleli; il che avviene quando la linea retta O, che viene dal Centro del Sole, come si suppone, al punto N, col raggio N P che va al Centro dell'occhio, fa un angolo di gradi quarantuno e minuti trenta; allora, come il calcolo evidentemente dimostra, i raggi sono e più densi e meno divergenti, o vogliam dir dissipati; e per conseguenza più efficaci.

Ma se accade, come nella Fig. XXX. che l'angolo sia di cinquantadue gradi; e che li raggi A 2 G, che suppongonsi venir dal Sole, si curvino primieramente verso B 3 H; che riflettano in C 4 I; indi in D 5 N; e che finalmente si pieghino in E 6 L; cioè facciano una rifrazione opposta a quella della Figura precedente, allora appariranno i medesimi colori, ma al rovescio; e si farà una seconda Iride, che volgarmente chiamasi Arco falso, il quale sarà più de-

debole di colori che il primo, o principale; perchè nel primo si fa una rifrazione del raggio all' ingresso, una sola riflessione del medesimo nel seno della goccia ed una rifrazione all'uscita; là dove nel secondo il raggio fa due rifrazioni e due riflessioni; il che rende più deboli i raggi in questo lungo giro: nè giungono sì efficaci, nè in sì gran copia all' occhio.

L' esperienza ciò chiaramente e perfettamente ci dimostra. Empiasi d' Acqua una palla di vetro, che abbia tre oncie incirca, o poco più di Diametro ed espongasi al Sole; non collocarete mai l' occhio in un luogo simile a quello, che notasi nella XXIX. figura colla lettera V che non vi appaja un rosso assai vivo, che par che cuopra tutta la parte, ch' è intorno al punto T; e se alzate l' occhio, collocandolo in guisa che si ritrovi nel luogo segnato P, vederete la palla coperta d' un vivissimo giallo intorno al punto N; e se più ancora lo innalzate; sicchè sia nel luogo del punto M, scorgerete la palla tinta di color verde, o azzuro intorno al punto L. Se poi collocate l' occhio al punto F della Fig XXX. vi apparirà un color rosso nel luogo E; e nel sito 7. si farà veder il giallo nel punto 6; e finalmente mettendo l' occhio nel luogo M scoprirete del Verde, o dell' azzurro al punto L; ma tutti questi colori saranno assai meno vivi degli altri.

Ec-

Eccovi ora l' utilità, che abbiamo da queste cinque figure. La prima ci fa vedere, che un raggio non rappresenta alcun colore, o non si tigne di colore per la sola riflessione, ma è assolutamente necessaria la di lui rifrazione; perchè in O P non è tinto d' alcun colore ed in K M L N egli è diversamente colorito. La seconda figura fa vedere che il raggio E D, essendo rosso in G L, come era in M I, dopo due rifrazioni conserva quel medesimo co'ore, che aveva dopo una sola; quando però si pieghi verso la medesima parte; e 'l colore è più vivo in G L dopo la seconda rifrazione che in M I dopo la prima.

Dissi, quando si pieghi verso la medesima parte della prima; perchè se accade, come nella terza figura, che 'l raggio si curvi verso altra parte, allora nel termine della seconda rifrazione, per esempio, in I L, non è più colorito.

La quarta Figura ne dà la vera Idea dell' Iride, mentre ella ci rappresenta le rifrazioni, che si fanno, e i colori, che si formano e si veggono in ogni piccola goccia sferica della nuvola.

Finalmente la quinta figura ci fa vedere, come si faccia il secondo Arco Celeste, che talora apparisce insieme col vero, in cui i colori e sono in sito diverso dal primo, e assai più deboli e smorticci.

Chiaramente vedesi da ciò, che abbiam detto, che dalla diversa e varia riflessione e rifrazion della luce formansi i varj colori dell'Iride; or come codesti si facciano ingegnosamente spiegasi da Cartesio: Ma perchè egli fa nascere la varietà de' medesimi dal giro de' Globi del secondo Elemento intorno al loro Centro, spiega, a mio parere, una cosa assai oscura con una maggiore oscurità. Codesti Globi, dice egli, spinti dal corpo luminoso forman varj colori, secondo che più, o men veloci girano intorno al proprio Centro; se il loro giro è eguale al moto diretto loro impresso dal corpo luminoso, formano il color bianco, o il giallo; se il loro giro è più veloce che l'impeto diretto, vestonsi di color rosso; all'opposito de' dirsi dell'azzurro e del negro.

Ma primieramente pare assai incredibile che i Globi del secondo Elemento girino con tale velocità intorno al loro Centro che di gran lunga superino il moto diretto della luce, che si fa in un momento. Secondariamente questi globi spinti dal corpo luminoso si spingono altresì vicendevolmente, e tutti insieme quasi formano un bastone, come egli stesso dice; or spignendosi l'uno l'altro convien dire che fisicamente si tocchino, e si premano l'un l'altro; come dunqu'è possibile che si girino con tanta velocità, nè

piut-

piuttosto uno impedisca il moto dell'altro ? Diciam dunque per ora più sicuramente che la Natura della Luce del Sole e delle gocce sparse nell' Aria si è tale che essendo in un tal sito e in una tale disposizione forz'è che ne segua una tale diversità ed una tal conformazion de' Colori.

Meglio parmi che egli discorra per dimostrare come l'Iride si curvi in Arco. Concepite una linea retta, che parte dal centro del Sole e passando per l' occhio dello Spettatore, che ha rivolto le spalle al medesimo, come P X nella Fig. XXIX. si prolunga verso la parte opposta al Sole; questa linea chiamasi l' Asse della Visione; e venendo da un punto sì lontano debbe passar per parallela a tutte le linee, che vengono dal medesimo punto; e perchè una linea retta, che cade sopra due parallele, fa gli angoli opposti alternativamente uguali, se si concepisce, o si suppone che parta dall' occhio dello Spettatore verso la parte opposta al Sole una quantità grande di raggi visuali, che facciano coll' Asse della Visione tre sorti d'angoli; cioè di quaranta un grado e quaranta sei minuti; di quarantun grado e trenta minuti; e di quarantun grado e quattordici minuti; e che questi raggi s' incontrino in gocce rischiarate dal Sole, si conoscerà che i raggi visuali faranno angoli

di pari grandezza colle linee, che vengono dal centro del Sole a quelle gocce ; e per conseguenza non saranno differenti da que'raggi, che abbiam detti efficaci e che tingonsi di colore; ed in particolare si conoscerà che i raggi visuali, i quali coll' Asse della Visione fanno angoli di gradi quarantuno e quaranta sei minuti, sono gli stessi che i raggi efficaci della luce, che tignesi di rosso, come V T della medesima figura ; quegli che fanno angoli di quarantun grado e trenta minuti, son quegli che mostrano il giallo, come P N ; e finalmente quegli che fanno angoli di gradi quarantuno e quattordici minuti, son gli efficaci , che fanno vedere il Paonazzo, o il Verde, come M L, in guisa tale che tutta la parte dell' Aria, dove stendonsi queste gocce, e dove terminano codesti raggi visuali, deve tutto apparir tinto di questi tre colori.

Di più : egli è certo che se si colloca l' occhio alla punta d'un Cono per guardare diversi oggetti, che sono nella di lui superficie conica, senza punto attendere alla loro distanza sembrerà, che codesti oggetti compongano la circonferenza d' un cerchio ; or l'occhio dello Spettatore dell' Iride si è per appunto alla cima comune di tre Coni formati da raggi visuali, che fanno queste tre sorte d'angoli, de' quali parliamo, coll' asse della visio-

visione, e le gocce della pioggia, che appajono rosse, sono nella superficie di quel Cono, l' angolo della cui sommità si è il più grande ed è esteriore alli due altri; quelle, che appariscono gialle, sono nella superficie dell' altro Cono, l'angolo della cui punta è alquanto minore; e quelle, che si veggono Paonazze, e verdi, sono nella superficie del terzo interno e racchiuso dagli altri due; quindi tutte quelle gocce debbono far vedere tre fascie disposte in giro una di color rosso, l'altra di color giallo, e la terza di color verde, o paonazzo; e siccome quando spargiamo dell' acqua colla bocca, avendo il Sole alle spalle formasi un' Iride artificiale similissima alla naturale i cui colori ci par, che sieno nella nuvola opposta: così le cose da noi lontane con distanza ineguale sono da noi rimirate, come se fossero ugualmente distanti e nella medesima superficie; di qui è che le cime delle Torri e gli Uccelli, che volano per l' aria, li rapportiamo alle nuvole, non meno che i colori dell' Iride; benchè nè le gocce d' Acqua, che appajono tinte di colori, nè l' Iride stessa tal volta è nella nuvola; ma la veggiamo in un luogo opposto e sereno.

Per dire altresì qualche cosa per assegnare la cagione, che forma la Corona, ch' è quel bel Cerchio, che sovente si

vede intorno alla Luna ed al Sole e che ha ſempre 'l Pianeta per centro ; ed il diametro ſi è la metà di quello dell' Arco Celeſte ; a me pare che Ariſtotele meglio d' ogn' altro diſcorra, come atteſtano gli ſteſſi Moderni Filoſofi, allorchè dice che ſiccome nell' Iride così nella Corona fa d' uopo aver riguardo alla rifrazione ed al luogo dello Spettatore ; quindi convenga filoſofare della Corona à proporzione dell' Iride ; e per conſeguenza che in quella guiſa che due Uomini non veggono giammai lo ſteſſo Arco Celeſte : così nè pur mirano mai la medeſima Corona ; ma tante ſon le Corone, quanti ſono i Spettatori.

Quanto a Parelj, o falſi Soli, che ſi veggono talora intorno, e più ſovente allato del vero Sole, confeſſano i Filoſofi Moderni, ch'è difficiliſſimo rintracciarne la cagione ; tuttavia poſſiamo dire con Ariſtotele che queſti pure ſi formino dalla rifrazione de' raggi Solari.

TRAT-

TRATTATO IV.

Dell' Acqua.

ABbiamo altrove spiegato la natura dell'Acqua considerata come Elemento, che concorre colle sue particelle alla composizione de' corpi; ed abbian detto, che ella è insensibile, ingenerabile, ed incorruttibile, dotata di due qualità, una delle quali si è la Freddezza, che è quanto dire, che ella ha la Virtù di condensare ed imprigionare le parti più tenui degli altri Elementi e trattenerle, sicchè non si disciolgano dal misto; l' altra si è l' Umidità in grado però minore, per cui ella altresì di leggieri permette, che le sue particelle sieno assottigliate, e s'accomodino e s'uniscano a quelle degli altri Elementi. Ora conviene trattenerci a scoprire la natura dell' Acqua, di cui noi si vagliamo per nostro uso: che colle sue mirabili proprietà ne darà abbondante e deliziosa materia per più Capitoli.

CAPITOLO I.

Della Natura dell'Acqua e sue proprietà.

CHe l'Acqua sia un misto composto di più corpi diversi di spezie non v'ha, credo io, chi ne dubiti, perchè veggiamo che da esso s'ingenerano tanti animali e tanti altresì ne nascono, quando si corrompe. Le di lei particelle, a parere de'Cartesiani, sono lunghe e rotonde, mentre altro non sono, che la materia del primo loro Elemento trattenutosi in riposo ne'lunghi pori della Terra e quivi fissatosi in piccoli corpicciuoli ondeggianti simili a funicelle sottilissime di natura pieghevoli; ma pare che più tosto debbansi credere di figura ritonda e sferica, mentre questa è la figura, che ordinariamente prende ogni parte d'acqua quando è sforzata a separarsi dal suo tutto e dividersi in gocce; e questo altresì mirabilmente le giova per mantenersi liquida, per essere la figura più facile al moto d'ogni altra; Altri son di parere che la figura delle di lei particelle sia diversa dalle narrate; perchè noi veggiamo, che elle s'appiccano l'una all'altra, come chiaramente lo dimostra una goccia pendente da un Vaso, o fermatasi in su le fo-

glie

glie dell'erbe, formata in una piccola sfera dopo la pioggia.

Ella di sua natura è fredda; e se avviene che sia scaldata, presto ricupera il suo freddo; non perchè ella abbia, come sognano i Peripatetici, un principio intrinseco sustanziale, c'abbia la cura di restituirle la perduta sua qualità; ma perchè cessando l'Agente estrinseco d'introdurre nuove particelle di fuoco nè di lei Meati, le introdotte appoco appoco sen volano; nè succedendone altre in luogo di queste, quelle, che rimangono, non vagliono resistere alla virtù elastica delle parti sensibili dell'Acqua, che ricuperano la sua antica figura perduta a forza dell'agitazione del fuoco introdotto, quindi ristrette perdono ogni forza ed agitazione; e per conseguenza cessa ogni calore.

Questa Acqua altresì è quella, che sovente mutasi in Aria; allorchè scaldata alquanto sensibilmente sen vola dissoluta in vapori sottilissimi ed insensibili; e verifica il sentimento de' Peripatetici, che la chiamano Elemento simbolico coll'Aria; ma ella realmente non si muta in Aria; perchè se que' vapori incontrano un corpo freddo, tosto si condensano e ricadono in gocce sensibili, come tuttora sperimentasi ne' Lambicchi de' Distillatori.

E' bensì mirabile, che ella mai non si con-

condensi più di quello, che conviene al suo stato naturale; nè per quante esperienze si son fatte per ristringerla, è mai avvenuto ad alcuno di sforzarla ad occupare minore spazio; e se taluno si è vantato d'averla racchiusa in un Vaso, indi battutolo con un martello d'averla ridotta a minor luogo, avrà di poi osservato, che ella trasudava ad ogni colpo per tutti i pori del metallo a guisa d'argento vivo, il quale da alcuna pelle premuto minutamente sprizza.

All'opposito ella è facilissima e dispostissima a rarefarsi ed acquistare maggior aumento di mole; e di questa sua, non so se dica proprietà, o passione, due son le cagioni; una si è il Calore, per cui ne' Vasi bollenti arriva a trabboccare dagli orli; l'altra è il Freddo, per cui ella sovente diviene ghiaccio. Dissi è il Freddo cagione della rarefazione dell'acqua; perchè è falsissimo, che l'acqua si condensi, come dicono i Peripatetici, quando s'agghiaccia; essendo che la condensazione partorisce diminuzione di mole ed accrescimento di gravità: all'opposito la rarefazione maggior leggierezza ed aumento di Mole; ma l'Acqua nell'agghiacciarsi cresce di mole, scema di gravità; mentre il ghiaccio già fatto è più leggiero in ispezie dell'Acqua standovi a galla. Fermianci dunque a riconoscere questa infallibile Verità nell'ammirabil

la-

lavoro degli agghiacciamenti artificiali e naturali ſcopertoci dall' eſperienze accuratiſſime dell' Accademia del Cimento di Firenze, per dimandare poi a Filoſofi Moderni la cagione di queſto traſparente e freddo Fenomeno della Natura, che meglio chiarirà la natura del Freddo.

Primieramente per curioſità di vedere quel, che l'Acqua ſapeſſe fare quando ſi trovaſſe riſtretta in un Vaſo, dove non foſſe un minimo ſpazio da rarefarſi e per di fuori aveſſe d'ogni intorno il ghiaccio per congelarla, empierono d'acqua quegli Accademici prima Vaſi d' Argento groſſi quanto una piaſtra, moneta loro ordinaria; indi palle di criſtallo groſſe un mezzo dito: poi una palla d' ottone tutta d'un pezzo di groſſezza in circa di due piaſtre ſerrata con ſaldiſſima e perfettiſſima vite: ma tutto lo sforzo loro ſu vano; mercè lo ſcoppiare che tutte fecero, quando l'Acqua volle farſi luogo per agghiacciare; finalmente provarono con una palla di finiſſimo oro di ſtraordinaria groſſezza, la quale reſſe a molti agghiacciamenti ſenza dare alcun ſegno di rottura, perchè il puriſſimo metallo per la dolcezza della ſua paſta veniva ſempre più a diſtenderſi e ſottigliarſi, ma finalmente ancor ella ſi ſquarciò.

Indi per iſcoprire tutto il periodo dell' al-

alterazioni, che nell' Acqua opera il freddo nel rimuoverla dalla sua fluidità e darle consistenza e durezza coll'agghiacciamento (al che non era possibile d'arrivarvi con agghiacciarla dentro a Vasi opachi d'argento d'ottone e d'oro) fatta lavorare una palla di cristallo a guisa di termometro col collo lungo fino in due braccia distinto ne' suoi gradi l'empierono d'Acqua di fonte fino a cento sessanta gradi e la poser nel ghiaccio osservando con attentissima diligenza ogni di lei movimento.

Nella prima immersione, che fecero della palla nel ghiaccio, osservarono tosto nell'Acqua del collo un piccolo sollevamento, ma assai veloce, dopo il quale con moto di mezzana velocità s'andò ritirando verso la palla, finchè arrivata a un certo grado si fermò, a giudizio degli occhi, affatto immobile per qualche tempo; poi appoco appoco ricominciò a salire, ma con moto tardissimo e apparentemente equabile; e in tutto il tempo, in cui queste cose accadevano si vedevano venir su per l'acqua corpicelli aerei, ora in maggiore ed ora in minor copia; e questa separazione non comminciava se non dopo, che l'Acqua aveva cominciato a pigliar il freddo gagliardo; indi senza alcuno proporzionale acceleramento spiccò in un subito un furiosissimo salto scorrendo in istante le decine e

le

le decine de' gradi con tal impeto che era impossibile tenerle dietro coll' occhio; Così replicata più e più volte questa esperienza replicaronsi ancor sempre nell' acqua li medesimi accidenti di crescere, di scemare, di quietare, di risalire, e di correre, seguendo questi sempre ne' medesimi punti del collo; cioè quando il livello dell' acqua era a' medesimi gradi del cannello.

Assicurata questa notizia cominciarono a cercare quella del tempo preciso dell' agghiacciare; quindi per acquistarla andavano cavando a ogni poco la palla dal ghiaccio; nè per tante e sì frequenti osservazioni riuscì loro mai d' osservare in essa una minima vena di ghiaccio, ma sempre o era tutta fluida, o tutta agghiacciata; quindi fu loro facile il conjetturare, che brevissima era l' opera dell' agghiacciamento; e se taluno avesse cavato la palla dal ghiaccio in quell' istante, che l' Acqua pigliava quella velocissima fuga, averebbe assolutamente veduto seguir in essa qualche notabile alterazione. Notato dunque con diligenza quel grado, a cui ella arrivata soleva concepire quel moto così impetuoso, l' appostarono nel risalir che faceva; e un mezzo grado innanzi, che ella vi giugnesse, la cavarono fuori. Allora riguardando con occhio continuo l' acqua della palla, che per la trasparenza del cristal-

ſtallo beniſſimo ſi riconoſceva eſſer ancor tutta fluida e chiara, operando in eſſa (quantunque fuori del ghiaccio) il conceputo freddo , quando fu a quel punto, con velocità inarrivabile all'occhio, anzi impoſſibile a concepirſi con la mente , levataſi ſu pel collo con quel grande impeto; e dentro la palla perduta in un ſubito la traſparenza e iſtantaneamente rimoſſa dal ſuo diſcorrimento agghiacciò. Nè vi fu punto da dubitare , s'ella era agghiacciata tutta ; poichè oſſervarono beniſſimo , che nello ſtruggerſi andava di man in mano ſtaccandoſi dal criſtallo e rimpiccolendoſi la palla del ghiaccio , finchè ridotta della grandezza d'una minutiſſima lente la perderon di viſta in quell' ultimo liquefarſi .

All'oppoſto l'Acqua di neve liquefatta, il Vino generoſo, l'Agro di Limone, lo Spirito di Vetriolo, l'Acqua di Cannella ed altre ſimili diacciano ſolo appoco appoco, nè mai s'indurano totalmente per quanta neve, o ghiaccio ſe gli ammaſſi d'intorno.

Aſſai diverſa però è la maeſtria, di cui ſi vale la Natura ne'ghiacci lavorati totalmente di ſua mano, da quella, che ella adopra ne'ghiacci lavorati pur di ſua mano, ma col ſoccorſo dell' Arte; perchè in quegli comincia l'Acqua di ſopra a rappigliarſi in giro ; e da quel primo na-

nastro di gelo, che ricorre la circonferenza del Vaso, comincia a mandare verso le parti del mezzo alcuni sottilissimi fili, indi ne manda per tutta la sua profondità; e questi indistintamente per ogni verso. Appoco appoco si veggono i suddetti fili, come schiacciarsi, rimanendo però più grossi da una parte e più acuti e taglienti dall'altra a foggia di coltelli, dalle costole de' quali comminciano a scappar fuori altri fili sottilissimi, ma fitti e spessi a guisa della piuma, e questi a quel primo ordito fanno per modo di dire un ripieno scompigliato e confuso finchè crescendo per ogni parte il lavoro si va compiendo la tela col totale agghiacciamento dell'acqua. La superficie poi di essa si vede tutta graffiata in varie dirittura, come un cristallo intagliato a finissimo bulino. Da principio la superficie di tutti questi ghiacci apparisce piana, benchè da ultimo, quando si perfeziona l'agghiacciamento di tutta l'Acqua, diventi colma, senza però ritenere alcuna figura regolare.

Non così addiviene nell'agghiacciarsi dell'acque stillate e di quella di Mare. Quelle diacciano più limpide e più trasparenti dell'Acqua ordinaria. Solamente nel mezzo fanno quanto è una nocciuola d'un ghiaccio più opaco e più biancheggiante del rimanente, d'intorno al quale scappano per ogni verso, come tante

te

te reste d'un ghiaccio della medesima qualità; e pare appunto un riccio di castagno diacciato in un pezzo di cristal di Monte. Nell' agghiacciamento poi di quella di Mare in due bicchieri posti al sereno in tempo che il termometro di 50. gradi era a 9, si trovò in capo a un'ora, che uno d'essi avea cominciato a diacciare; e pareva che in esso fossero state messe in gran copia scaglivole di talco sottilissimamente sminuzzato. Queste toglievano la trasparenza all'Acqua e le davano una debolissima consistenza; quale ha il Sorbetto, che si piglia in gielo la State, allorchè mancandogli esteriormente la neve si va struggendo. Di lì a poco si trovò alquanto più fermo, secondo che la moltiplicazione delle scagliuole aveva diminuite le parti fluide dell'Acqua. La mattina era ancor più duro, benche non arrivasse alla durezza del ghiaccio ordinario; mentre per ogni poco che s'agitasse, se n'andava in Acqua. Tra le scaglie v'erano tuttavia di moltissime parti fluide; e la massa era affatto distaccata dal vaso girandosi in esso liberamente.

E'pure ammirabile stravaganza e degna di particolar riflessione, che messa dell'Acqua attinta da una stessa fonte in diversi vasi di Terra, di Metalli e di Vetro; in bicchieri cupi e in tazze sparse: altri scemi, altri colmi: altri chiusi, al-

tri

tri aperti ed altri ſigillati alla fiamma: tutti nello ſteſſo luogo al ſereno, anzi accoſtati l'uno all'altro ſopra una ſteſſa Tavola; quando s'è agghiacciata prima la poca acqua della molta; quando la molta prima della poca; e così nel rimanente ſenza alcun riguardo alla forma, o alla pienezza de' vaſi. Di più vi ſono ſtati de' vaſi, che allato a quegli, che anno agghiacciato in un'ora, ſono ſtati tutta la notte quanto ella è lunga, ſenza nè pure incominciare a far velo; e benchè lo ſteſſo aſſortimento de' vaſi ſia ſtato poſto o a Tramontana o a Mezzo giorno, o a Levante, o a Ponente: da per tutto però ſi ſono oſſervate le medeſime ſtravaganze; e così bene ſono ſtati alle volte i primi a gelare i vaſi volti a Mezzo giorno, come quegli che ſtavano a Tramontana; e così quei di Levante, come quei di Ponente ſi ſon vinti tra loro ed anno vinti quei di Tramontana e di Mezzo giorno e ſono ſtati vinti da eſſi. Son tutte queſte Oſſervazioni fatte con eſattezza da quella celebre Accademia.

Or vengano i noſtri Filoſofi Moderni e colle loro Dottrine aſſegnino la ragione di queſti agghiacciamenti dell'acqua e degli altri accidenti, che ſi ſono oſſervati. I Carteſiani dicono conforme a' loro principj non eſſervi ripugnanza, che l'acqua talora divenga dura e compa-

parisca sotto la forma di ghiaccio: perchè può esservi de' tempi e de luoghi, ne'quali la materia del secondo Elemento avendo assai menod agitazione, o essendo assai più sottile dell'ordinario, non abbia per conseguenza forza sufficiente a muovere le sue parti separatamente, una dall'altra, quanto fa mestieri per renderla liquida; nè è maraviglia, che diacciata sia fredda, perchè il freddo è un effetto, che segue dal riposo delle sue parti.

Ma io dimando loro; perchè mai la materia del secondo Elemento, che conservava l'acqua fluida, ha perduto la sua agitazione? Perchè talora l'ha perduta tutta in un istante, come negli artificiali agghiacciamenti, e talora solo appoco appoco, come ne'naturali? Non è questo un moto impressole da Dio, che non può perderlo, se non lo comunica ad altri corpi, o non è da essi impedito? A qual corpo dunque lo comunica? Al ghiaccio esterno: no, perchè questo si mantien ancor duro, come l'esperienza lo dimostra; e poi come può comunicarlo tutto in un istante senza struggere altresì tutto il ghiaccio in un istante? Diranno forse, che la materia è divenuta più sottile; e non bastante a muovere le particelle dell'acqua? Ma come mai questa in un istante s'è assottigliata; e di potente a conservar la fluidezza nell'acqua è di-

divenuta in un istante impotente? Convien dunque dire, che qualche forza sia quella, che vieta il moto e l' agitazione alla materia del loro secondo Elemento; or questa forza è per appunto quella, che toglie immediatamente all' acqua la fluidezza, e la fa agghiacciare.

Molto meno il freddo è effetto della quiete delle parti, come abbiamo provato, dove abbiamo trattato di questa qualità; perchè un grandissimo moto talor è accompagnato da un grandissimo freddo; il che provasi ancora coll' esperienza che qui soggiungo. Mettasi insieme un terzo di Sal armoniaco e due terzi d' olio di Vetriolo in un bicchiere; via via che il Sale in esso si va solvendo fuma, & alza furiosamente il bollore; e tanto più se si vanno rimaneggiando con un fuscello; poichè allora si leva più facilmente tutta quella mestura in ischiuma a segno che talora occupa spazio venticinque volte maggiore che non occupavano insieme le due moli distinte dell' olio e del Sale. Ma con tutta questa furia di fumare e bollire non solo non si riconosce nella mestura suddetta alcun principio di riscaldamento; ma nasce in lei un freddo maraviglioso, per cui si ghiaccia il vetro del bicchiere, che la contiene, e l' acqua arzente d' un termometro, che vi sia immerso, velocemente

discende, finchè dissipato e sfumato il Sale cessa il bollore e l' olio ritorna al suo stato naturale; e questo producimento di freddo si riconosce e si prova ogni volta che si replica quest' esperienza, come n' ha fatto l' esperienza l' Accademia di Firenze. Oltracciò non è certissimo che l' agghiacciamento e il Freddo dell' acqua segue immediatamente quel di lei salto sì impetuoso, che nè pure dall' occhio medesimo può esser accompagnato? Evidentemente dunque si vede che il freddo non è effetto della quiete delle parti.

Gli Atomisti, a mio parere, più felicemente spiegano l' agghiacciamento dell' acqua dicendo che siccome v' ha una sorta di corpicelli Calorifici; che rendono l' Aria calda e dissolvono l' acqua gelata: così vi sono de' corpuscoli detti da essi Frigorifici, quali sono per appunto quelli del Nitro, che raffreddano l' aria e gelano l' acqua trasformandola in ghiaccio. Questi corpicelli s' insinuano tra le particelle dell' acqua; e perchè sono di figura piramidale, le fermano e le ristringono co' lor angoli e colle loro facce piane; quindi rendono tutta l' Acqua dura e solida, di fluida, e liquida ch' ell' era.

Nè pur questi però anno assegnato la vera cagione di questi agghiacciamenti; perchè se fosse vero che il Nitro insi-

nuandosi tra le particelle dell' acqua la facesse diacciare, quell' acqua, in cui fossero risolute più parti nitrose, più ancora velocemente agghiacciarebbe ed il ghiaccio sarebbe ancor più duro. Or non può dubitarsi che nell' acqua d' una massa di neve strutta non sieno assaissime particelle di nitro; e pure se questa artificialmente si fa agghiacciare, primieramente non diaccia in un istante, come l' acqua pura di fonte; ma incomincia a congelarsi rasente il vetro e successivamente nelle parti più esterne, rappigliandosi di man in mano fin al centro del Vaso sempre coll' istessa lentezza di rarefazione, come si vede fare all' acqua messa in vasi di vetro ad agghiacciare al sereno; secondariamente il gielo non è punto uguale come gli altri, ma interrotto e razzato di vene disordinate e intrecciantisi per ogni verso; e quest' esperienza replicata sempre torna a capello, come la prima; il che pure addiviene, se nell' acqua ordinaria si dissolve quantità di nitro e si fa diacciare; pare dunque ragionevolmente ch' egli non sia la cagion immediata dell' agghiacciamento.

Ma qual dunque sarà ella? Rispondo essere gli spiriti freddi dell' acqua, che de' agghiacciarsi, e che dalla neve, o dal ghiaccio passano nell' acqua. Par quasi evidente che si diano questi spiriti fred-

di; perchè cadendo per qualche tempo l'acqua dalla canna d'una fonte ſopra una boccia di vetro chiuſa e ripiena della ſteſs'acqua, queſta vien tanto da quella raffreddata che è aſſai più fredda dell' acqua della fonte medeſima, da cui fu attinta; nè ſi può dire, che o acqua, o terra penetri in quel corpo ch'è freddato. Adunque conviene credere che v' entri qualche natura più tenue e più ſottile, la quale io chiamo Spirito Freddo: *Patet frigiditatem aliquam eſſe naturam*, come dice Ariſtotele; e noi n' abbiamo recato il teſto nella prima parte al cap.4. nel trat.3.

In fatti ſe quel raffreddamento non foſſe effetto di ſottiliſſime particelle, dalle quali l'acqua del Vaſo concepiſce la forza di ſvegliar un ſenſo più acro di freddo, non potrebbeſi intendere, come il freddo dell' acqua cadente rimeſſo e mite al pari di quello dell' acqua chiuſa nel vetro poteſſe ingenerare in queſta una qualità più gagliarda; poichè da una parte l'acqua, che ripoſa nel vaſo, non averebbe una tal virtù; dall'altra quai forze di raffreddare potrebbe quel moto aggiugnere all'acqua, che cade? Fa dunque meſtieri confeſſare che le particelle fredde (alle quali, perchè ſon fredde, non convien il muoverſi, come alle calde) dall'impeto dell'acqua cadente ſieno ſpinte ne' pori del vaſo; ſicchè le une ſpignen-

gnendo l'altre finalmente penetrino nell'acqua. L'impulso altresì, con cui l'acqua cadente percuote il vetro, giova assai a dilatare almeno alcuni de' suoi pori. Lo stesso pure accade, o riposi il Vaso e si muova l'acqua, o nell'acqua stagnante si dimeni il vaso.

Aggiungo esser esperienza fatta che quando il ghiaccio, o la neve contenuta in qualche vaso vien alterata con acqua arzente, o con Sale, esala un fumo nebbioso ed umido e muovesi dal fondo del vaso un soffio d'aura gelata; che riconoscesi sensibilmente all' appressarvi una mano; or che altro è quel fumo freddo ed umido e quell'aura gelata se non spiriti freddi svegliati e messi in fuga dall'acqua arzente e dal Sale?

Di più, certo è, che nell'Inverno, quando la stagione asciuttissima scioglie in polvere il fango, nè par che vadano vagando per l'aria acquose esalazioni, noi veggiamo che per l'asperarteria esala per la bocca, e per le nari condensata in fumo l'aria, che respiriamo; or donde ciò avviene, se non perchè gli Spiriti Freddi; de' quali l'aria è ripiena, ricevendo l'impeto dell'alito caldo, che esce dalla bocca, o dalle nari, ed a lui opponendosi colla lor forza elastica lo condensano e quasi prigioniero cel fermano avanti agli occhj?

Questi Spiriti Freddi agitati nell'aria,

ma di natura lenti nel moto fermansi finalmente ne' corpi, che chiamiamo di natura freddi, come il marmo, il metallo, il cristallo e simili; in quella guisa appunto che gli atomi piccolissimi di polvere, che van girando per l' aria, finalmente si posano; e benchè sopra alcuni corpi ruvidi non si scoprano per la loro asprezza: fanno però vedere ne' puliti, come sopra de' specchj e in su le tavole di pietra di paragone; quindi non è difficile spiegare, perchè i marmi ancor nella State più calda pajan freddi al tatto senzachè faccia d' uopo che dalla natura del marmo si stacchi qualche cosa, che nella mano, che lo tocca, cagioni la sensazione del freddo; perchè ne' di lui pori, benchè piccolissimi, possono esservi alcuni spiriti freddi vagabondi, che svegliati dal calor della mano in arrivando alla cute leggiermente pungono le fibre de' nervi.

Quel Velo finalmente, che alquanto offusca lo specchio e la pietra di paragone liscia e pulita, se si tocca colla palma della mano calda, ma non Umida, che altro è se non un' esalazione passata dalla mano al marmo ed ivi dagli spiriti freddi condensata? Ma perchè gli Spiriti caldi usciti dalla mano risaltano e seco traggono quell' alito, che seco portarono quella nuvoletta; che appannava lo specchio e il marmo, spontaneamente si

te si dissolve e ritorna l' antico suo splendore; purchè non fosse prima asperso di leggierissima polvere, la quale mescolata coll' alito non avesse fatto quasi un sottil loto; perchè allora non così facilmente svanisce, se non si netta.

Mirabilmente conferma il mio parere l' esperienza fatta dall' Accademia di Firenze, allorchè esposto uno Specchio concavo ad una massa di 500. libre di ghiaccio collocarono nel foco della sua Sfera un gelosissimo termometro di 400. gradi. Questo cominciò tosto a discendere; ma perchè per la vicinanza del ghiaccio rimaneva dubbio qual freddo maggiormente lo raffreddasse, o il diretto, o il riflesso, coprirono lo specchio; e l' acqua arzente cominciò immediatamente a risalire; il che non potette allora derivare da altro che dalla mancanza del riverbero. Or io dimando qual cosa riflettevasi da quello Specchio al Termometro se non gli Spiriti Freddi?

Supposti questi Spiriti Freddi da noi pure altrove sostenuti col parere d' Aristotele, dove abbiam parlato del Freddo, facilmente si spiegano tutti i fenomeni de' diversi agghiacciamenti artificiali e naturali. L' acqua di fonte, di rose, di fragole, ed altre simili agghiacciansi in un istante; perchè essendo ripiene di Spiriti freddi, & essendo ne' loro po-

ri spinta gran moltitudine de' medesimi dal Sale, o dall' acqua arzente sparsa in su la neve, tutti insieme con forza incredibile rarafanno l' acqua; quindi è sforzata a salire pel collo del Vaso; e togliendo il moto alle di lei particelle la privano ancora della sua fluidità.

All' opposto l' acqua di neve strutta, il vin generoso, l' agro di Limone, lo spirito di Vetriolo, e l' acqua di cannella diacciano appoco appoco, perchè gli spiriti caldi contenuti da questi liquori contrastano gagliardamente l' ingresso agli spiriti freddi spinti ne' pori dell' acqua dal ghiaccio, o dalla neve, da cui sono cinti; ma perchè questi penetrano da ogni lato, e uno spigne l' altro per entrare, perciò agli spiriti caldi convien cedere, e via via che questi si ritirano, quegli vanno entrando ne' pori dell' acqua e per conseguenza rarefacendola, e togliendo il moto alle di lei particelle; finchè o gli spiriti caldi tutti sen volano e tutta l' acqua s' agghiaccia, o qua e là uniti in varie Truppe per l' Acqua vietano il di lei totale agghiacciamento.

Ne' ghiacci poi interamente lavorati di mano della Natura l' acqua di fonte ancora si gela appoco appoco; perchè nel Verno ritiratosi il calore nella Terra riscalda altresì colle sue particelle l' acqua e de' fiumi e de' pozzi e delle fonti; ed in fatti

fatti da essi si attigne non solo tepida, ma fumante; quindi per agghiacciarla par quasi che la Natura la faccia da Capitano, che assedia una Piazza.

Primieramente comincia ad assalirla co' spiriti freddi a' margini del Vaso, che la contiene; come parte più debole e meno difesa dagli spiriti caldi e le forma d' intorno una trincea di gielo; indi come se aprisse la medema, comincia con sottilissimi fili di ghiaccio, quasi con tanti approcci ad accostarsi al mezzo mandandone alcuni incontro ad altri nella superficie: altri alla sua profondità indistintamente per ogni verso. Dai lati di questi fili scappan fuori degli altri, che vanno pure ad incontrarsi con quegli del lato vicino; finchè datasi insieme mano per ogni parte dagli Spiriti freddi già entrati in grandissima quantità sforzano i caldi a ritirarsi ne' pori della terra; e per conseguenza preso intero possesso dell' acqua, dilatandosi vietano il moto alle di lei particelle, e la spogliano della sua fluidità.

Che poi l' acqua del Mare agghiacci interrottamente rimanendovi tra le scagliuole del ghiaccio molte parti fluide; la ragione si è perchè le parti Saline calde di natura vietano a gli Spiriti freddi l' agghiacciar tutta l' acqua, come ho detto di sopra dell' acqua di cannella ed altre simili. Codeste sono le spiegazio-

ni da me fatte de' fenomeni dell' acqua rarefatta ed indurata in ghiaccio; non pretendo però ch' elleno sieno certe ed evidenti, solo a me basta d' aver mostrato che co' principj elementali d' Aristotele si può discorrere dell' opere della Natura forse meglio di quello che si fa colle Dottrine de' Cartesiani ed Atomisti.

Ma prima di passar oltre diamo la ragione d' una Esperienza scritta dal Gassendo non ancor addotta da alcuno. Una lastra di ghiaccio spruzzata per di sopra abbondantemente di Sale s' attacca fortissimo alla Tavola, dove posa; ed è più assai difficile il distaccarla spignendola parallela al piano che sollevandola perpendicolarmente a mò di leva dal medesimo piano. Or la ragione di questa difficultà di muoverla a me par che sia; perchè essendo penetrate per i pori diretti del ghiaccio le particelle del Sale di figura cubica ed avendo incontrato i meati indiretti ed obbliqui della tavola qui si son fermate colla metà di se stesse penetrate ne' pori della Tavola e coll' altra non ancor uscite da meati del ghiaccio; quindi essendo elleno corpi duri ed in moltitudine grandissima resistono gagliardamente a chi pretende di muover quella lastra spignendola parallela al piano; là dove facilmente cedono a chi la solleva perpendicolarmen-

mente dal medesimo piano Orizzontale, o la mette a leva come si fa d'un' asse inchiodata per isconficcarla. In fatti la lastra dalla parte stata di sotto rimane opaca ed offuscata da una nuvoletta bianca formata d' innumerabili particelle di Sale minutamente sciolte; e sperandola all' Aria chiara apparisce scabrosa e con un bel lavoro quasi a punta di Diamante vagamente intagliata.

CAPITOLO II.

Dell' Origine delle Fonti, e delle varie Proprietà delle lor acque.

I Cartesiani assegnano al Mare la cura di provveder d' acqua le Fonti; ma perchè sanno che queste sono sempre in un piano assai più alto del Mare; come tuttora si vede ne' fiumi, che da esse si partono per portarsi al Mare; perciò ragionevolmente pensano che l' acque marine disperse qua e là per le vene della terra s' incontrino nel calor della stessa, il quale le solleva in vapori; or perchè questi non possono stendersi, nè continuar il loro moto allargandosi comodamente verso i lati per esser il luogo occupato da altri vapori, che nel medesimo tem-

po cercano dilatarsi, per necessità portarsi verso la cima delle Montagne; il che è sì vero che molti di essi si sollevano sino alla seconda Region dell' aria, dove forman le piogge, le nevi e le gragnuole.

Questi Vapori arrivati quasi alla superficie della terra pel freddo delle di lei parti perdono gran parte del loro moto; quindi incapaci di più innalzarsi convien loro unirsi gli uni agli altri, e compor piccole gocce d' acqua, la gravità della quale le porta a basso, dove incontrandosi in gran numero compongono un piccolo filetto d' acqua, che scendendo verso qualche luogo s' incontra in molt' altri simili, che uniti formano una Vena d' acqua assai abbondante, la quale trovando qualche apertura, che la conduce fuori della Montagna, forma una Sorgente d' acqua viva, o vogliam dire una Fonte.

Se poi questi vapori sollevati dal calor della terra si raffreddano sotto la superficie delle pianure, ragunati in gocce ricadono nel di lei seno con non piccola nostra utilità; perchè oltre l' assottigliar le parti della terra e comporre il sugo per nodrir le piante, servono ancora a provvedere d' acqua i pozzi. Or tutte quest' acque tanto de' fonti, quanto de' pozzi debbono esser dolci; perchè le parti saline per la loro gravità non possono sollevarsi co' vapori.

Po-

Poco diverso da questo è il parere d'Aristotele, il quale ha creduto, che nelle concavità de' Monti l'aria umida e vaporosa si condensi in piccole gocce, le quali adunandosi insieme e distillando formino piccole fontane e piccoli ruscelli, da quali poi ne nascano i gran fiumi. Nè si debbe intendere questo Filosofo, quasi che parli dell'aria, come distinta dai vapori; perchè si sa bene, che questa non può mutarsi in acqua, come altrove abbiam detto; ma come l'aria è d'ordinario mescolata co' corpicelli acquosi, principalmente ne' tempi umidi e piovosi, può essere, che questa penetri ne' seni concavi delle Montagne e che il loro freddo la condensi e la converta per così dire in gocce d'acqua. Può esser ancora che il calor sotterraneo sollevi i vapori dell'acque sotterranee e che questi, come incorporati coll'aria siano condensati in gocce ed in acqua fluida in su le Volte di quelle grotte, come tuttora accade nel cappello de' Lambicchi; e ciò è assai probabile, se crediamo a coloro, che lavorano nelle Miniere, i quali incontrano simili spelonche sotterranee umide e piovose; quindi non ha dubbio che più gocce cadendo appoco appoco e raccogliendosi insieme possano formare un piccolo ruscello sotterraneo, che unito ad altri faccia dappoi una Vena considerabi-

rabile d'acqua, che facendosi strada per qualche fessura della terra può essere un' abbondante Fontana.

E' probabilissimo il parere degli accennati Filosofi; ma a me non pare, che assegnino la cagione totale dell' origine delle fonti; perchè donde avviene, che nelle grandi aridità della State seccansi le fonti, ancorchè nelle grotte sotterranee sollevansi i Vapori? Aggiungono adunque ragionevolmente i Gassendisti alle sopraddette cagioni un altra, che forse è la principale, facendo ricorso all'acque della pioggia. Convien, dicon essi, immaginare, che nel seno della Terra, principalmente nelle Montagne vi son diverse Conserve d'acqua di differente grandezza, il di cui fondo è di pietra, o di creta, o d'altra materia propria a contener l'acqua, le quali vanno a terminare a qualche piccol foro, o condotto angusto; or l'acque delle piogge e delle nevi, di cui s'imbeve insensibilmente la Terra penetrano ed empiono o interamente, o in parte quei gran Vasi, li quali scaricandosi appoco appoco danno dell'acqua o per poco, o per molto tempo, secondo che le Conserve sono più, o meno grandi, secondo che sono più, o men ripiene e secondo che l'uscita è più o meno angusta.

Quindi è, che dopo pioggie assai lunghe

ghe si veggono Fonti, che scaturiscono da ogni lato; ma che altresì mancano tosto che sopravviene un pò di secco; il che fa scemare ancor i fiumi, nè si veggono rifiorire alcune di queste sorgenti, nè mai crescere alcuni fiumi, se non sopravvengono piogge, che continuando qualche tempo riempiano le Conserve, le quali somministrino l'acque.

Nè si debbe credere benchè da alcuni si dica, che in su le cime de' monti s'apran talor delle Fonti; perchè queste non si fanno vedere se non allato, o al piè de' medesimi, essendo le Conserve dell'acqua necessariamente più basse delle loro cime, & essendo naturale proprietà dell'acque non innalzarsi mai nel suo corso più dell'altezza della fonte, da cui partirono.

Aggiugono di più l'esperienza, per cui si prova, che nelle Campagne e nelle Città, per le quali passano gran fiumi, s'empiono d'acqua alla medesima loro altezza i pozzi e i luoghi più bassi, che son d'intorno e che sovente sono ancor lontani, crescendo e scemando la lor acqua a proporzione di quella de' fiumi. Or a tutte e tre queste cagioni, par, che ragionevolmente debbasi attribuire l'origine delle Fonti.

Al-

Altri Filosofi pensano, che solo il Mare dispensi l'acqua alle Fonti; ma sono assai diversi tra loro nello spiegare, come possa l'acqua sollevarsi sino all'altezza de' Monti. Alcuni dicono, che il Mare è più alto della Terra; quindi l'acqua può essere condotta per canali sotterranei in ogni luogo o più basso, o d'ugual altezza del Mare. Ma primieramente converrebbe dire, che l'acqua de' fiumi, che parte dalle Fonti e va al Mare, ascendesse, non scendesse. Secondariamente se il Mare, come volgarmente si crede, s'andasse innalzando e gonfiando, quanto più si scosta dal lido, sicchè contro la fluidezza naturale delle sue parti si trattenesse sospeso senza ridursi a livello, o vogliam dire senza mantenere tutte le sue parti ugualmente distanti dal centro, sarebbe cosa mirabile, che i Naviganti non s'accorgessero di questo tumore o per la difficoltà di salire, o per la facilità dello scendere, o per la mutazione dell'altezza del polo.

Altri vogliono, che il Mare sia più basso della Terra; ma che l'acqua, che dal suo fondo entra ne' condotti sotterranei, sia premuta con tal forza dal gran peso di tutto il Mare, che sia sforzata a salire con impeto per le vene e

ca-

canali della Terra ſino alla di lei ſuperficie dove ritrova poi qualche apertura per uſcire. Ma è certiſſimo, che l'acqua non s'alzerebbe più, che a livello dello ſteſſo Mare; come dunque potrebbe arrivare all'altezza de' Monti? Di più, ſe l'acqua saliſſe per grandi e larghe vene, non perderebbe punto la ſua ſalſuggine, e tutte le fonti, o almeno le più abbondanti ſarebbono ſalate al pari del Mare; perchè le lor acque non ſarebbono ſtate colate, o feltrate da pori della Terra.

Un Filoſofo Moderno ha preteſo aſſai diffuſamente di provare, che le Fonti naſcono da Fiumi, e non queſti da quelle; ma per moſtrare falſa univerſalmente queſta opinione a me par, che baſti il vedere, che nelle montagne vi ſono innumerabili fonti, che non derivano da' Fiumi; e ſenza di queſte non vi ſarebbono molti de' Fiumi più grandi e più famoſi.

Ma che diremo di tante Fonti, nell' acque delle quali ſi ſcuoprono sì mirabili proprietà, tanti e sì diverſi ſapori? Perchè alcune ſon acide, altre amare, altre ſalſe, altre olioſe, altre lattee, altre acetoſe, che gli Abitatori di quei luoghi ſe ne vagliono come d'un perfettiſſimo aceto; in altre impietrano i legni,

le

le offa, ed altre anno in se ftesse altre prodigiose qualità? Di queste Fonti dobbiam dire, che le vene della lor acqua incontrano qualche materia metallica, o qualche minerale, qualunque ei sia, e distaccando nel suo corso qualche parte delle più delicate le portan seco; e queste son quelle, che loro comunicano diverse proprietà, e servono all'uso particolare della Medicina. Nè è già necessario, che tutte queste acque particolari contengano una quantità sensibile di quei corpicelli o metallici, o minerali per aver in se stesse quelle rimarcabili proprietà; perchè si vede per esperienza che il Vetro d'Antimonio messo in infusione più volte in una gran quantità di Vino non scema punto di peso, benchè comunichi al Vino una virtù emetica molto efficace; può però essere che tal una di queste acque porti seco ancora gran quantità di quel Minerale, per cui passa, come sono per appunto l'acque d'Ungheria, le quali dopo l'esalazione dell'Umore superfluo lasciano in fondo del vaso il Vetriolo non sol composto; ma ancor dissoluto nelle sue parti Saline sulfuree, metalliche e terrestri. Di quelle poi nelle quali impietrano i legni ed altri corpi duri, convien dire, che le lor acque contengano molto di materia terrestre facile ad unirsi con altre parti

più

più grosse e compor con esse arena, pietre ed ad indurarsi facilmente, dove s'attacca, come vedesi sovente ne' canali, che servono a condur acque alle fonti artificiose de' Giardini, la qual materia si ferma ne' pori de' corpi, che ella riempie; il che manifestamente si vede ne' corpi da essa impietrati, li quali non appajono più porosi e sono assai più duri e pesanti che non erano.

Ciò, che abbiamo ora detto, è sentimento celebre di tutti i Fisici; ma è tratto da quello d'Aristotele, (a) che espressamente dice: *Sapores, & colores habere aquam, qualem utique contigerit fluere terram*, comprendendo senza dubbio sotto nome di terra non solo le vere spezie di Terra, ma ancora tutti i sughi e minerali e generalmente tutte le cose sotterranee, per le quali l'acque in passando possono staccarne qualche parte, che loro comunica differenti colori, odori e sapori; perchè la Creta, per esempio, il Gesso e l'Alume le rende bianche; il Vetriolo nere; l'Ocra gialle, il Bitume e il Zolfo di mal odore e di mal gusto; il Nitro amare; l'Alume agre; il Vetriolo acide ed acri; il Zolfo il Sale e il Nitro purgative; l'Alu-

(a) *Lib. 1. Meteor. c. 2.*

l'Alume, il Vetriolo ed altri simili Minerali astrignenti; il Bitume e il Zolfo emollienti, principalmente per i nervi; il Ferro buone al Ventricolo, alla Milza, alle Reni e alla Vescica; il Piombo, l'Argento vivo e l'orpimento pericolose e più tosto dannose e velenose.

Ma per dare ancora a chi non è Medico qualche notizia dell'acque dotate di qualche virtù Medicinale, quelle, che anno la virtù di rilassare il ventre portano seco del Zolfo; contengono altresì tal volta del Sale, o del Nitro, che fanno il medesimo effetto ed anno ancora la virtù di purgar la pituita, di diseccare e di detergere; il che è proprio particolarmente del Nitro; nell'uso però di queste acque convien aver riguardo, che consumata la pituita non rodano, & alterino ii Ventricolo, e le Interiora.

Quelle, che sono Astrignenti anno in se dell'Alume; quindi giovano per le ulcerazioni, per lo flusso di sangue e per lo rilassamento de nervi; possono ancora ricevere questa virtù dal Vetriolo ed altri simili Minerali, come ancora dall'Orpimento e dalla Sandaraca; convien però avvertire che elle non abbiano dell'eccesso nella qualità, o non si ecceda nella quantità nel prenderle.

Quel-

Quelle, che anno la virtù di mollificare, i nervi portano ſeco principalmente Bitume e Zolfo; ma con queſta differenza, che le Bituminoſe offendono gravemente il Capo, caricano il cervello e ſon nocevoli a tutti i Senſi, principalmente agli occhi; la dove le Sulfuree anno di particolare, che rendono i nervi pieghevoli e fleſſibili, tolgono i tremori, mitigano il dolore e diſſipano l'enfiagioni delle membra; quindi giovano per la gotta si delle mani, come de' piedi, e per la Sciatica: riſolvono nel medeſimo tempo i tumori delle viſcere e conſumano altri Umori acri e mordaci, che ſovente fioriſcono ſul capo e ſu le membra.

Quanto a quelle, che ſon infette da certe Vene metalliche, per le quali paſſano, ſono ordinariamente pericoloſe e nocevoli, fuorchè quelle, che paſſano per le miniere del Ferro, come abbiam detto di ſopra. L'altre poi ordinariamente cagionano mali di di gola, fanno ritirare i nervi e riempiono le membra di pitoita, principalmente ſe ſono gravide di Piombo ed Argento vivo. Quelle altresì, che paſſano per l'Antimonio, offendono gravemente il ventricolo, provocano vomiti e rodono le interiora.

Che

Che ſe voi unite i ſughi ſecondo, che eſſi anno del nocevole come l'orpimento ſecondo la virtù, che ha di bruciare e di far cadere i peli; e come il Bitume ſecondo la forza, che ha di aſſalir il capo, di ſtordire e di ſoffogare, voi averete quaſi la cagione dell'acque velenoſe e mortali, alcune delle quali offendono non ſolo bevendole, ma ancora reſpirando ſolo l'eſalazioni, che ognor tramandano.

Paſſiamo ora a vedere, donde mai naſca in alcnne Fonti un sì gran calore che in pochi minuti d'ora cuoce l'ova nelle lor acque? Certo è che elle ſono di natura fredde; e quel calore ſtraniero non s'ingenera nè dal Sole, nè dal moto, ma dal ſolo calore ſotterraneo. Chi loro dunque imprime queſto calore? E' opinione aſſai comune che l'acque non ſieno veramente ſcaldate a cagione d'un fuoco attuale, ma a cagione d'un fuoco virtuale, o come diceſſi ordinariamente, potenziale; perchè vogliono, che in quella guiſa, che l'acqua, la quale ſi getta ſu la calce, ſi ſcalda a cagione d'un calore, che non è attualmente, ma ſolo virtualmente nella calce: così l'acqua ſotto Terra poſſa divenir calda a cagione d'un calore, che non è attualmente, ma ſolo virtualmente, o nel

Bitu-

Bitume, o nel Zolfo. Ma questa Dottrina Peripatetica, che assegna una ragion falsa del suo antecedente, molto più è erronea nel conseguente; perchè gettisi quanto si voglia dell' Acqua sul Bitume, è sul Zolfo, non perciò sentesi punto di calore, come esperimentasi, allorchè si getta dell' acqua in su la calce.

Par dunque più credibile ciò, che dicon altri, il sentimento de' quali si è che quel calore sia comunicato all' acque dall' esalazioni del Zolfo, o del Bitume, o di qualche altro corpo, che in sollevandosi continuamente dalle miniere profonde della Terra scaldi nel suo passaggio i Canali, e i Condotti di quell'acque; nè è maraviglia, soggiungono, che vicino ad una Fonte calda ne sorga una fredda; perchè l' acqua della fredda passa per canale diverso e lontano, nè è scaldato da simile esalazione.

Qui dovrebbesi cercar la cagione, perchè alcune Fonti particolari scorrano per qualche tempo, e da poi cessino dal suo corso; indi dopo un tempo determinato ribollano e sgorghino abbondanti; perchè alcune sieno fredde di giorno e calde la notte, come quella del Tempio d'Ammone riferita da Quinto Curzio; Ma perchè i Filosofi confes-

fessano, che si può ben molto discorrerne, ma non mai ritrovarne la vera cagione, perciò passiamo dalle Fonti al Mare.

CAPITOLO III.

Della Salsuggine del Mare.

E' Parere concorde de' Filosofi Moderni, che la salsezza del Mare sia effetto del Sale, che l'acque del Mare sin dal principio del Mondo anno dissoluto e tuttora vanno dissolvendo; conciossia che è probabilissimo, che siccome in tante parti della Terra veggonsi tante miniere abbondantissime di Sale, come nella Catalogna, nella Persia, nella Polonia, nell' Indie e in mille altri luoghi: così dobbiamo concepire, che nel vastissimo seno del Mare vi sieno e Pianure e Montagne e Valli; e per conseguenza Scogli e Miniere di Sale, che l'acque del Mare tuttora dissolvono e da cui ricevono la loro salsuggine. In fatti v'ha nell' Indie Orientali l'Isola detta Ormuz tutta formata di puro e candido Sale, di cui si fabbricano le medesime case, nè si ritrova in essa alcun pozzo d'acqua dolce.

Ag-

Aggiunganſi a ciò tutte le acque ſalate che ſempre ſon corſe ed ognora corrono al Mare: aggiunganſi quelle che dopo di eſser paſsate per le miniere del Sale vadino ſotterra al Mare medeſimo; perchè ſebbene tutto queſto Sale paragonato alla vaſta eſtenſione, e profondità del Mare pare poca coſa; ſe però ſi conſidera che egli mai dal Mar non ſi parte, perchè giammai non eſala, e ſempre mai ſi va aumentando, non ſarà difficile il perſuaderſi che tanto Sale poſsa dar tanto di ſalſezza alle di lui acque, di quanta, dirò quaſi, egli è capace.

Aggiugnete altresì che ſiccome vi ſono Laghi d'acqua dolce, così ve n'ha di molti di acqua ſalata, come nella Germania, nella Calabria, nella Sicilia, nell'Aſia Minore, nell'Iſola di Cipro ed in più altri luoghi, tra quali vi ha ſol queſta differenza che le acque de' Laghi ſalati anno trovato Miniere di Sale, le quali quelle de' Laghi dolci non anno incontrato; or il Mare, ch'è una ſpezie di gran Lago, può altresì aver ritrovato nella ſua Vaſta ampiezza molte miniere di Sale, che ſieno ſtate diſſolute dalle ſue acque.

Dippiù; non è certiſſimo che dall'acque Marine ſi trae il Sal comune? Lo ſanno que' Prencipi, che dalle arene ſterili delle loro maremme traggono d'ordinario un emolumento ſtraordinario

in questa guisa. Coloro, che anno di ciò la cura, scavano sul lido del Mare certi canali, che il Mare nel suo flusso inonda, e riempie, simili per l'appunto a' compartimenti di un Giardino; e il loro fondo è di terra grassa e cretosa, che vieta all'acqua il penetrare con facilità. Or chiusa la loro bocca, affinchè il nuovo flusso non rientri in essi, il Sol cocente della State, in cui solo si lavora questo fenomeno del Mare, non tarda molto a sollevare in vapori l'acqua dolce; ed a misura, che ella esala, si formano i grani sopra di quella, che riman ne' canali. Questi tutti son di figura quasi cubica, se pure il quadrato di sopra non è più grande che quel di sotto; le altre quattro facce, che son allato, sono come trapezj alquanto convessi; e la superficie è quasi sempre alquanto concava. Quando i primi grani sono già ridotti a una certa grossezza di mole, cadono al fondo, indi sene forman degli altri, finattanto che l'acqua totalmente sparisce; ed allora si raccoglie il Sale e si riapre la porta all'acqua, che riempia nel suo flusso i canali. Se dunque dall'acqua del Mare si cava il Sale, chi può negar, che da questo riceva la sua salsezza?

Aristotele nulladimeno fu di parere, che questa tragga la sua origine dall'esalazioni terrene, e aduste, le quali sollevate dal Sole nell'aria co' vapori umidi, e caldi

e caldi si condensino in nuvole; e ricadendo in pioggia nel Mare gli comunichino la salsuggine. Fondasi egli su quel suo principio universale delle due esalazioni umida, e secca; quindi qui ancora dice: *Nos autem dicamus, principium cum assumpserimus idem, quod & prius: quod enim positum est duplicem esse exhalationem, hanc quidem humidam, illam autem siccam, palam est, quod hanc putandum est principium esse talium*, (a) indi poco appresso spiega, come abbiam detto di sopra, la sua opinione.

Benchè questa sia stata per lungo spazio di tempo abbracciata, tuttavia giustamente ora rifiutasi come falsa per le ragioni già addotte. Aggiungo di più, come mai può egli provare che l'esalazioni non comunicando salsuggine alla pioggia possan dappoi comunicarla al Mare? Se Aristotele avesse considerato l'acqua del Mare, che bolla in una Caldaja al fuoco, certamente averebbe avvertito, come ragionevolmente si debba discorrere dell'esalazioni, che si sollevano dal Mare; perchè averebbe osservato, che le piccole gocce, che s'appiccano al coperchio della Caldaja, sono dolci; che il Sale rimane al fondo del Vaso, e che quel Sale doveva esser prima nell'acqua senz'aspettare un'esalazione, che ricada con gocce dolci.

(a) C. 3.

Molto più degni di risa sono alcuni Peripatetici, che assegnano per cagione della salsedine l'adustione, che fa il Sole dell'acque del Mare, adducendo per ragione che non si estrae mai alcun Sale senza adustione, come manifestamente si vede nella calce e nella cenere. Così l'Oceano sotto la Zona Torrida è assai più salso che non è il Mar Boreale, e ghiacciato; perchè là dal Sole si fa minor adustione. Scaligero poi aggiugne che ei sa con certezza, e verità, che l'Acque del Mare nel fondo son dolci, benchè sia salata la di lui superficie.

Ma perchè mai le acque stagnanti de' Laghi, e delle Paludi son dolci, benchè sono esposte a' raggi cocentissimi del Sole? Espongasi quanto tempo si voglia al Sol Lione un Vaso di acqua, verrà mai fatto che divenga salata? E' verissimo che più salso è il Mare sotto la Zona Torrida che il Mar Boreale; ma la ragione si è; perchè il Sole tra li Tropici solleva maggior quantità di vapori, che poi vanno a scaricarsi verso il polo; quindi il Mar gelato ha meno di salsuggine per la copia delle pioggie, e delle nevi e forse ancora per la moltitudine de' fiumi, che in esso lui si scaricano. A Scaligero poi primieramente dimando, se egli mai sia stato, o abbia mai mandato alcuno de' suoi Valletti ad attigner acqua in quel profondo;

men-

mentre afferma di ſaper di certo ch'ella ſi è dolce? Secondariamente riſpondo che è certo per eſperienza che l'Acqua ſalſa è più grave della dolce; adunque aſſai più ſalſa ſarà l'acqua del fondo che della ſuperficie. In fatti quegli artefici, che fanno bollire l'acqua marina ne' vaſi di piombo raccolgono maggior abbondanza di Sale dal fondo del vaſo che dalla ſuperficie.

Benchè queſto non ſia il luogo di trattare nè della natura, nè delle proprietà del Sale: contuttociò diamo qui la cagione d'alcuni mirabili fenomeni, che tuttora ſi ſcoprono nel ſal comune.

I. Se il Sale è più grave dell'acqua; perchè non va a fondo, ma in eſſa continuamente ondeggia, e la rende ſalſa? e ſe l'acqua ha forza di ſoſtenerlo; perchè ſollevata dal Sole non lo trae ſeco? Il Sale benchè più grave dell'acqua, tuttavia in eſſa nuota, nè ſi precipita al fondo; perchè le piccoliſſime particelle, nelle quali è diviſo, ſono in tal guiſa attorniate, o per meglio dire attortigliate con quelle del corpo liquido che ſono da queſte sforzate a muoverſi indifferentemente in ogni lato; quindi non poſſono eſſere portate al fondo dalla loro gravità. Quando poi il Sole ſolleva le acque aſſottigliate in vapori, queſte di ſoperchio rarefatte laſcian libero il campo alle particelle del ſale di sbrigarſi da eſſe, e

per la loro gravità ricadono nel Mare.

II. In che consiste la virtù, che ha il Sale di preservare dalla corruzione i corpi, principalmente le carni; e donde nasce nel Sale quel sì acuto sapore, e quella gran sete che cagiona? Penetrando le particelle del Sale ne' pori della carne, e degli altri corpi escludono da essi quell' Umore superfluo, che colla sua agitazione potrebbe cagionare la dissoluzione dell' altre parti; indi fermandosi quelle particelle Saline dure ed inflessibili tra le parti medesime della carne le ritengono unite insieme, e loro vietano l'agitarsi, e per conseguenza il disordinarsi; quindi conservansi incorrotte, s'indurano, e si mantengono lungo tempo. Quando poi si mangiano le carni salate, le particelle del sale penetrando ne' pori feriscono colle lor punte le piccole fibre della lingua, e svegliano quel sentimento di sapore così acuto. Queste altresì entrando ne' pori della lingua, e della gola scaccian da esse l'umore, che loro somministrano le glandule Salivali; e quivi fermandosi impediscono, che altro non ven' entri e talora chiudono li meati stessi, da' quali distilla la saliva; quindi la bocca e la gola si disecca. Ma sopravvegnendo l'umore, che si beve, questo porta seco allo stomaco le particelle saline, che incontra, e li meati già liberi da esse riempionsi d'umore; il che fa tosto cessar la sete.

III. Per-

III. Perchè mai il Sale ſtrepita e ſalta, quando ſi getta ſul fuoco? E'coſa probabiliſſima, che tra le particelle, che compongono il Sale, vi rimanga impegnata, e chiuſa qualche parte d'acqua dolce; quindi queſta dilatata dal calore ſi fa luogo ſpezzando con iſtrepito quella prigione, che la tiene riſtretta; in fatti ſe il Sale ſi riduce in minutiſſima polvere, e ſi fa eſalare al fuoco l'umore, che contiene, gettato ſul fuoco non fa più ſtrepito alcuno.

IV. Donde naſce che le vivande ſono più ſaporite arroſtite che leſsate? Nè ſi può ciò attribuire al Sale, che vi ſi getta ſopra; perchè queſto ſi ferma ne' meati della ſuperficie? Non ſi può negare, che ogni corpo contenga più, o meno di Sale ſecondo la coſtituzione propria di ciaſcuno; quindi è che i Chimici lo eſtraggono dall'erbe, dalle piante, e dalle medeſime pietre calcinate, e ridotte in cenere. Or il calore, che penetra nelle vivande, che s'arroſtiſcono, caccia fuori l'umore non ſol abbondante; ma ancor parte di quello, che compone la carne, come chiaramente ſi vede nel fumo, che da eſſa eſala; nè potendo ſcacciare colle parti liquide ancor il Sale, che per la ſua gravità, e per la ſua figura è impegnato nelle parti più groſſe, ne ſegue che queſto ſeparato dall'Umore più facil-

mente fa sentire il suo sapore, e quel gusto piccante, che si prova.

CAPITOLO IV.

Del Flusso, e Riflusso del Mare.

MOlti sono i moti del Mare; ma niuno di questi è più ammirabile, che quello, che è come composto di due moti contrarj, e si chiama Flusso, e Riflusso. Questo ha messo alla tortura l'ingegno de' Filosofi, c'anno preteso di rintracciarne l'Origine, e la Cagione; ma indarno; essendo questo un arcano tenuto dalla Natura nascosto, finchè venga felicemente qualcheduno, che esponga qualche nuova Opinione, con cui si possano spiegare tutti i Fenomeni. Or veggiamo ciò che di vero scopresi in questo moto, e che di verisimile anno detto i Filosofi.

Si sa che il Flusso accade, quando le aque crescono; ed il Riflusso, quando scemano e si scostan dal lido; E' certo altresì che il Flusso e il Riflusso anno tal connessione colla Luna, che non si può di meno di non giudicare che questi moti dipendano da essa; perchè se voi osservate l'ora, in cui la Luna arriva al Meridiano ed il Flusso è grandissimo, voi vedrete il giorno seguente che siccome

la Luna a cagione del ſuo moto proprio verſo Oriente arriverà cinquanta minuti più tardi al Meridiano: così il Fluſſo non accaderà alla medeſim'ora del giorno antecedente, ma cinquanta minuti, o tre quarti d'ora, e cinque minuti più tardi.

Più maraviglioſo ſi è che queſto Fluſſo, e Rifluſſo ſi fa due volte in ciaſcun giorno; e ſiccome un Fluſſo accade, quando la Luna è giunta al Meridiano ſopra l'Orizzonte, così l'altro ſuccede allorchè la Luna ſi trova al medeſimo Meridiano ſotto l'Orizzonte; quindi un Rifluſſo ſi fa al naſcere della Luna, e l'altro al tramontar della ſteſsa; il tempo però del Fluſſo, e Rifluſso non è in ogni luogo di ſei ore preciſamente; perchè in alcuni Lidi il Mare creſce nello ſpazio di ſette ore, e ſcema in cinque: in altri ſi gonfia in cinque e ſcorre in ſette, come ſu le ſpiaggie del Canadà; e ſu le Maremme della Guinea nell'Africa ſi ſolleva in quattr'ore e s'abbaſsa in otto. Oſſervaſi ancora che a tutti coloro, che ſono ſotto, o dappreſso al medeſimo Meridiano, non ſuccede il Fluſso preciſamente alla ſteſs'ora, ma come ciò può dipendere dal diverſo ſito de' Lidi: così è certo, che il Fluſso accade coſtantemente allorchè la Luna ſi trova nel medeſimo cerchio, che paſsa per i Poli; cioè dopo dodici ore non già Solari, ma Lunari.

Se poi si riflette alle quattro Fasi principali della Luna, scorgesi che i Flussi, e Riflussi maggiori accadono nel Novilunio, e nel Plenilunio, i minori nelle quadrature, i mediocri a proporzion de' tempi, che sono tra di esse, e siccome l'Anno dividesi in quattro Parti, ciascuna delle quali ha un Punto, che chiamasi Cardinale: così i Flussi, e Riflussi succedono più grandi negli Equinozj, che ne' Solstizj; quegli però degli Equinozj sono maggiori di quegli de' Solstizj; e quegli dell'Autunno sono più grandi di quegli della Primavera. Tutti però questi Flussi, e Riflussi pajono in tal guisa diretti dalla Luna che i maggiori di tutti avvengono ne' Novilunj, e ne' Plenilunj più vicini agli Equinozj ed a Solstizj. Or supposta questa connessione, quasi dissi, evidente di questo moto colla Luna, molti Filosofi si sono sforzati di spiegare con qual forza, e Virtù la Luna cagioni codesto Flusso o Riflusso.

Cesalpino, Origano, Keplero, e meglio di ogni altro il Galileo anno preteso d'assegnar la ragione di questi moti col solo moto della Terra, supponendo che il Mare sia contenuto dalle cavità della Terra, come in un gran Catino; e che andando la Terra verso Oriente l'acqua del Mare scorresse verso l'Occidente; ma perchè continuerebbono

sem-

ſempre le acque il loro moto uniforme verſo quella parte, quindi il Galileo vuole che la Terra andando verſo Oriente ſoffra nel ſuo moto qualche inegualità; affinchè divenendo più veloce verſo Oriente l'acqua poſſa ſcorrere e gonfiarſi verſo l' Occidente, e che divenendo altresì più lento, ella poſſa ricorrere verſo Oriente; in quella guiſa che ſe un piccol Battello andaſſe ora lento, ora veloce, le acque della ſua Sentina ora fuggirebbono e s'ammaſſerebbono verſo la poppa a cagione della velocità, ora ricaderebbono da ſe ſteſse verſo la prora a cagione della lentezza. Così pure va conſiderando il moto annuo della Terra unito al moto diurno, e da queſti due moti ne diduce un' inegualità ſufficiente a far, che ella vada ora lenta, ora veloce; per conſeguenza l' Acqua del Mare ora ſcorra da una parte, ora dall'altra.

Ma queſt' opinione non può abbracciarſi; primieramente perchè ſuppone il moto della Terra; ſecondariamente perchè eſsendo ogni giorno un ſolo il moto veloce, e un ſolo il moto lento della Terra ne ſeguirebbe che un ſolo ancora foſse ogni giorno il Fluſso, ed il Rifluſso dell'acqua; e pure ſappiamo che in tutti li Mari queſto coſtantemente ſuccede due volte al giorno.

Carteſio ha preteſo di ſpiegar meglio

di ogni altro questo Flusso, e Riflusso. Sia, dice egli, la Terra T [Fig. XXXI.] e la Luna L amendue nel medesimo Vortice, o Cielo, che scorresi dalla Luna nello spazio di un Mese. Quando la Luna per lo moto diurno della Terra arriva al Meridiano di qualche luogo, come al punto A, o C, allora la materia del primo Elemento, che ritrovasi tra le strettezze della Terra, e della Luna, scorre più veloce, e più preme i corpi suggetti; quindi è necessario che la Terra T, il cui luogo vien quasi dissi equilibrato da quella materia, alquanto si muova dal suo luogo, e si abbassi dalla parte opposta C; il che si fa di leggieri, essendo la Terra in bilico, e pensile in mezzo dell' Aria; Scorrendo dunque quella materia sottile più rapidamente tra quelle strettezze preme più gagliardamente l' Aria, e il Mare, che son corpi fluidi, e che cedono più facilmente, e fa innalzar l' Acqua verso le spiagge.

Quando poi per lo moto diurno della Terra si scosta da noi la Luna, allora l' aria sbrigatasi da quelle angustie più non preme l' Oceano; e l' acqua ritorna al suo luogo. Questo succede due volte al giorno; perchè due volte per l' appunto l' istessa parte della Terra per il suo moto diurno ritorna a quelle medesime strettezze; quindi quasi ogni sei ore

si

si fa il Flusso, e ogni sei altre il Riflusso.

Or perchè la Luna scorre ogni giorno quasi la vigesima ottava parte del suo viaggio, e ritorna al Meridiano quasi cinquanta minuti più tardi, ancor il Flusso tarda quasi un ora a farsi vedere; e finalmente perchè il Cielo lunare è di figura quasi ovale; ed a noi più vicina circa il Novilunio, e il Plenilunio che nelle quadrature, quindi è che in questi si fa maggior pressione dell'aria, e del Mare, e per conseguenza maggiori sono ancora i Flussi.

Ingegnoso, non può negarsi, è questo discorso di Cartesio; ma è suggetto a gravi difficultà. Primieramente suppone il moto della Terra; il che pare contrario alla ragione, e molto più alla Fede. Secondariamente come l' aria può premere tanto l'acqua, essendo ella un corpo più fluido, nè trattenuto come in qualche spezie di Otre capace di essere premuto in guisa tale che la sua pressione sia continuata sino alla Terra? Si potrebbe altresì dire che essendo la Luna nel suo Perigeo sia capace di premere gagliardamente l'aria; ma come potrebbe ciò fare, mentre si scosta dalla terra verso l' Apogeo? Finalmente può opporsi a Cartesio che nella sua Ipotesi dovrebbono le acque piuttosto abbassarsi, quando la Luna arriva al Meridiano

diano di qualche luogo; perchè allora l'acqua è più premuta; e per conseguenza più gonfiarsi il Mare nella distanza di un quadrante di cerchio; così al nascere della Luna doverebbe farsi il maggior flusso, e pure allora sol comincia a crescere, finchè ell'è giunta al Meridiano; perchè se ben questo non si fa nel medesimo tempo in ogni luogo per lo sito diverso de' Lidi: tuttavia nel Mar libero ed aperto sempre accade il Flusso maggiore quando la Luna è vicina al Meridiano. Aggiungo che ne' Plenilunj e ne' Novilunj non è sempre la Luna perigea, e vicina alla Terra; nè è cosa certa, che i Flussi maggiori accadono ne' Plenilunj, e ne' Novilunj; ma bensì tre giorni appresso de' Novilunj, e il decimo ottavo giorno della Luna.

Par dunque che meglio discorrano i Gassendisti, li quali dicono che la Luna è la vera cagione de' Flussi, e de' Riflussi; ma sinceramente confessano di non sapere, come ella li faccia; nè vogliono di ciò giudicare. D'Aristotele poi si dice che non penetrando la cagione del Flusso, e Riflusso dell'Euripo vi si gettasse dentro dicendo: *Si Aristoteles non capit Euripum, Aristotelem capiat Euripus*; ma ciò a mio parere è una pura favola.

Non può negarsi dunque essere diffi-

ci-

cilissimo da spiegarsi come si faccia questo moto reciproco del Mare : tuttavia sul supposto di ciò, che ho veduto, e sperimentato essendo in Parma, la discorrerei in questa guisa col Padre Paolo Casati della Compagnia di Gesù. Provammo a piantare, e seminare fiori nel momento che la Luna, principalmente di Agosto, si unisce col Sole; perchè dicesi che li fa nascere maravigliosamente raddoppiati, e con colori di varietà singolare. Or questo momento della Luna nuova non si prende dall' Effemeridi ; ma da l' osservazione seguente.

Fatta cenere ben cotta di sarmenti di vite, questa crivellata sottilmente gettasi in una boccia di vetro, o di cristallo all' altezza di due, o tre dita, indi empiesi la boccia d' acqua. Ricaduta al fondo la cenere, e restituita all' acqua la sua limpidezza, nel punto, che la Luna si unisce al Sole, veggonsi partir dalla cenere alcune piccole bolle, che si portano alla superficie dell' acqua; e per l' acqua medesima scorrono certi piccoli atomi di cenere, come appunto veggiam talora certi piccoli atomi di polvere nel raggio del Sole; ed allora o si pianta, o si semina nella terra già preparata; e d' ordinario segue l' effetto sopraddetto. La ragione di ciò può essere; perchè i Sali della cenere ben cotta commossi dall' in-

flusso

flusso della Luna agitano la materia col loro moto; dalla quale esalano in bolle alcune particelle più leggieri. Nè è cosa da porsi in dubbio che la Luna, e l'altre Stelle mandino alla Terra influssi, da' quali fecondato il di lei seno partorisca una maravigliosa fecondità di cose; perchè se dalla Terra s'alzano tante esalazioni, nè sappiamo a quant'altezza, [perchè può essere, che l'Atmosfera determini l'innalzamento de' vapori, ma non dell'esalazioni più sottili,] perchè, dissi, non possiam dire che dalla Luna scendano alla Terra certe influenze svegliate dal calor del Sole, che partoriscano quegli effetti, che da ognuno attribuisconsi alla Luna?

Ciò supposto; perchè ancora non si può credere che il Flusso, che succede al nascere e tramontar della Luna nasca da una simiglievole cagione? Può essere che in molte parti del fondo del Mare v'abbia una materia, che conceputa l'esalazione lunare si fermenti, e gonfiandosi, come fa la pasta di Farina mischiata col lievito, innalzi l'acqua, che ha disopra, la quale perciò scorre a i lidi e di nuovo ricorre al suo luogo, quando la materia si sgonfia.

Certo è, che il Flusso del Mare non avviene nè per l'acqua, che in se contiene, nè per la salsuggine della medesima; perchè vi sono di molti laghi e di mol-

molte fonti, benchè salse, che non anno in se codeste vicende sì costanti di moto. La Luna altresì non riguarda sì inegualmente vari tratti de' Lidi, e del Mare, che da ciò debba nascere tanta inegualità di Flussi, quanta ognor si vede. Nella Palude Meotide, nel Mar Eusino, nella Propontide, nell'Egeo, nel Caspio, e nel Mar Baltico, dove l' Oceano s' insinua tra la Novergia, e la Danimarca, non si scorge Flusso notabile; lo stesso avviene in sul lido dell' Africa dallo stretto di Gibilterra sino al Tropico di Cancro, su le Maremme del Messico, della Cuba e dell'altre Isole a lei vicine. Il Mediterraneo su le spiagge di Genova appena sensibilmente si gonfia; mediocremente ne' lidi di Spagna, e assai notabilmente in quegli dell' Africa, e nello stretto di Sicilia. Assai maggiore è questo Flusso nella Norvegia, nella Danimarca, nell' Ollanda, nella Fiandra, nell' Inghilterra, sul lido Britannico, Acquitanico, Cantabrico, e Portoghese, nel lido Occidentale dell' Africa dal Fiume Negro sino al Capo di Buona Speranza, all' Isola di S. Tomaso sotto l' Equatore, nello Stretto del Magallianes, nel Mar Pacifico vicino all' Isola Panama, e nel nostro Adriatico cresce talora il Flusso all'altezza di dodici piedi; A Cales poi e per tutta la Fiandra, la Zelanda, e l'Ollanda s' innalza sino a die-

dieciotto piedi, a S. Malò della Bretagna e a S. Michele della Normandia sino a settanta. Or in tanta varietà di Flussi non pare, che si possa ricorrere solo alla Luna; perchè ella è assai più distante dal Vertice de' luoghi da me ultimamente annoverati, che dal Vertice di quegli, ne' quali si fa minor altezza di acque.

Diciamo dunque piuttosto che il Flusso del Mare dipende sì dalla Luna; ma in guisa tale che dallo stesso Mare secondo la diversa varietà de' luoghi debbesi ancora prenderne la cagione, che non è la medesima in ogni luogo; ma perchè questo non può probabilmente attribuirsi alla varietà delle aque, mentre dal continuo moto son portate qua, e là, necessariamente conviene stabilire qualche diversità nel fondo del Mare, essendo stabile e ferma la cagione del flusso maggiore in un luogo che in un altro.

Vero è che l'origine della gonfiezza dell'acque non è in ogni luogo, dove si fa il Flusso; ma quella materia, che fermentandosi nel fondo del Mare innalza le acque, talor è in sito assai lontano; e le acque sollevate scorrono a' lidi, ne' quali accade il Flusso; così questo si comunica dal Mare a molti fiumi; così il Fiume delle Amazoni nell' America, quando l'Oceano si gonfia, ritorna ad-

addietro per lo ſpazio di cento leghe; il fiume Indo preſſo Cambaja ſotto il Tropico di Cancro trenta leghe; il Tago ed altri fiumi in Portogallo, il Guadalquivir nella Spagna, la Garonna nell' Aquitania, il Tamigi nell'Inghilterra, che vien reſpinto dal Fluſso per cinquanta miglia, la Schelda in Fiandra, l'Elba, che porta il Fluſso fino ad Amburgo, e così d'altri fiumi; ſiccome dunque l'acqua del Mare creſce, e ſcema nel ſeno de' fiumi, benchè ivi non ſia l'origine del Fluſso: così pure nel Mare può ſcorrere l'acqua a' lidi, ancorchè tal volta ſia lontana la cagione di quella gonfiezza.

Da ciò può didurſi la ragione, perchè alla medeſima ora non ſegua il Fluſſo in tutte le maremme, benchè ſieno ſotto il medeſimo Meridiano, cioè perchè le acque, che vengono di lontano giungono prima a' lidi vicini, poſcia a' più lontani. Ma perchè può accadere che le acque arrivino a qualche luogo in tempo che la materia, che ha cagionato il Fluſſo già comincia a ſgonfiarſi; quindi può eſſere che i tempi del Fluſſo, e Rifluſſo non ſieno tra lor uguali: Così l'Oceano vicino al Fiume Negro nella Guinea dell'Africa ha un fluſſo di quattr' ore, ed otto di Rfluſso; all' oppoſito la Garonna in ſette ore ſi gonfia ed in cinque ſi ſgonfia.

Quan-

Quando il Fluſſo è più breve del Riflusſo moſtra che l'acqua, che vien di lontano, impiega più tempo nell'arrivare; e che ſgonfiandoſi la materia, che cagionava il Fluſſo, toſto ſi fa il Rifluſſo; ma dove il Fluſſo è più lungo del Rifluſſo, può dirſi che ciò avvenga, perchè per la gonfiezza della materia, che ſi fermenta, ſcorrono le acque a' lidi oppoſti; ma che poi cominciando ella a ſgonfiarſi, mentre le acque ancora ricorrono al luogo più baſſo, incontrandoſi l'una coll'altra ſi ſollevano, e ſi riſpingono; quindi tornano al lido, da cui cominciarono a partirſi. Benchè può eſſere ancora che quella materia, che ſi fermenta, ſia in tal guiſa tra ſe diverſa, che alcune parti di eſſa facilmente concepiſcano fervore e in poc'ore ſi gonfino; ma poi più lentamente lo perdano: Altre più lungamente lo conſervino; ma più di leggieri, e più preſto ſi ſgonfino. Comunemente però il tempo del Fluſſo, e del Rifluſſo è uguale: perchè li Fluſſi cominciano al naſcere, e tramontar della Luna; e li Rifluſſi al giugnere della medeſima al circolo Meridiano. Queſti punti chiamanſi li Punti deboli del Fluſſo, e del Rifluſſo; perchè li più gagliardi, ne' quali notabilmente creſcono, e ſceman le acque, ſono quegli; ne' quali la Luna ha ſcorſo la metà del ſuo viaggio, o dall'

dall'Orizzonte al Meridiano, o dal Meridiano all' Orizzonte. E questi punti chiamansi li Punti forti del Flusso, o del Riflusso.

Il più difficile da spiegare si è, perchè il Flusso incominci al nascere della Luna; ed il Riflusso sol quando è arrivata al Meridiano; indi perchè sia maggiore nel Novilunio, e nel Plenilunio, che nelle Quadrature? Non può negarsi che queste sieno le maggiori difficultà, che s' incontrano in questa spiegazione del Flusso, e Riflusso del Mare; Si può però rispondere primieramente che siccome alcuni corpi ricevono più agevolmente la punta di uno Stiletto, se si feriscono obbliquamente, e di traverso che perpendicolarmente: così forse l'esalazioni Lunari in cadendo obbliquamente nell' acqua, quando la Luna nasce, o tramonta più facilmente s' insinuano, e penetrando al fondo del Mare si frammischiano alla materia, che comincia a fermentarsi in guisa tale che dopo sei ore terminata la fermentazione incomincia spontaneamente a rimetterfi nel suo primiero stato; come appunto fa la pasta di Farina mescolata col lievito, che dopo una certa misura di tempo si gonfia; e dappoi spontaneamente si sgonfia.

Secondariamente siccome è certo che gl' influssi Lunari sono più efficaci ed ope-

operano aſsai più gagliardamente e forſe in maggior copia ancora ſopra i corpi terreſtri, quando la Luna è oppoſta, o congiunta al Sole: così non è maraviglia, ſe lo ſteſso avviene nella materia del Mare. Così mi pajono ſciolte molte queſtioni, che ſi fanno del Fluſso, e Rifluſso, ſenza far ricorſo a Filolao, e mendicar da Copernico o l'annuo giro della Terra nel ſuo grand'Orbe, o il moto ſuo giornaliere, o ſenza fingere, che la Luna ſitibonda attragga le acque, o più le prema.

TRATTATO V.

Della Terra, e ſuoi Minerali.

SIccome le particelle elementali dell' Aria, e dell'Acqua ſono inſenſibili: così ſono inſenſibili quelle dell' Elemento della Terra; quindi è una delle ſolite fantaſie peripatetiche il dire che il vero Elemento della Terra è quello, che è più dappreſſo al Centro; perchè quella Terra non è punto diverſa da queſta, che noi veggiamo; ma della Terra Elementale, e delle ſue proprietà abbiamo trattato altrove. Solo qui tratteremo della Terra, dirò così impura, che compone queſto Globo terreſtre, e de' miſti imperfetti, e perfetti, che ſi racchiudono in eſſa.

CAPITOLO I.

Della Terra.

GEneralmente poſſiamo dire che due ſorti vi ha di terra, una magra, l'altra graſſa; la magra divideſi in due ſpezie, l'una, che è aſſolutamente ſterile,

rile, l'altra capace di fecondità. La prima è la Sabbia; perchè è un ammassamento di piccole pietrucce aspre, ineguali, e di diversa figura, che non si dissolvono dall'acqua, nè fomentate dal calore ubbidiscon alla facoltà seminale, e nutritiva, terra intieramente inetta alla generazion delle cose. La magra capace di fecondità si è quella, che innaffiata dalle pioggie fa un fango, ma non tenace al pari di quello, che fa la Creta; codesta può facilmente dare, o ricevere fecondità; può darla; perchè avendo l'apparenza di magra, può essere internamente grassa: può riceverla, se si coltiva, e letama con diligenza; perchè il letame fatto di sterco, e di orina d'animali gravida di Sali, principalmente di nitro, mirabilmente la feconda. La Grassa è pure di due spezie, una viscosa, assai densa e difficile da dissolversi; tal è la creta, di cui vaglionsi li Vasai; l'altra è più rada e più facile a dissolversi; ed è quella che dagli Agricoltori chiamasi Terra buona perchè di leggieri s'arrende agli strumenti rusticali e in se contiene un moderato temperamento di Sali.

Sonovi di molte Terre diverse di colore, di sapore e di virtù; così la Terra Samia, la Terra Lemnia, o Sigillata, l'Armena, la Maltesa, alcune delle quali anno dell'astrignente, altre sono con-

trav-

travveleni; quelle di Sardegna e di Vicenza giovano a levar le macchie da panni, così vi sono di molt'altre Terre, che contengono mirabili Virtù.

Questa Terra, dirò così, impura a distinzione dell'Elementale, che constituisce questo Globo terrestre, come pure la stessa Terra Elementale, è composta di particelle di figura irregolare; quindi ne nasce l'abbondanza de' suoi pori. Cartesio la compone delle parti del suo terzo Elemento, le quali dalla quiete ricevono durezza, secchezza e freddezza. Dalla disordinata tessitura di queste parti nasce in lei la figura irregolare di tutto questo Globo; quindi s'alza in Montagne, si sprofonda in Valli e si stende in pianure. In lei riconosce quattro sorti di pori; altri retti e rotondi a guisa di cilindri; altri ondeggianti e pieganti si or da una parte, or da un'altra; altri ramosi, c'anno tra loro comunicazione, ed altri veramente capricciosi, perchè fatti a Chiocciola o Madre vite, a gguisa appunto dell'orecchio famoso di Dionigi Tiranno di Siracusa fatto da esso lavorare nella muraglia del suo Palagio per cui stando in camera udiva i lamenti e le strida degli innocenti suoi prigionieri.

Egli mirabilmente finge che questi pori a lumaca sieno disposti paralleli all'Asse del Globo terrestre; e parte di que-

sti riguardino colla bocca maggiore il Polo Artico e colla minore l' Antartico; parte all' opposito si dilatino verso l' Austro e si ristringano verso Tramontana: così la materia del suo primo Elemento, che entra agguisa di tante Viti per lo Polo boreale del vortice terrestre ed esce per l' Australe, nulla impedisce il corso di quella che dal Polo Australe passa al Settentrionale; e così illibata si mantiene la di lei continua circolazione. Ma noi passiamo da queste bizzarre finzioni a scoprire i misti, che la Terra nasconde nel suo seno.

CAPITOLO II.

De' sughi e Minerali della Terra.

I Filosofi Chimici chiamano i sali Sughi magri della Terra. Questi sono il sal comune, il Nitro, l' Alume, il Vetriolo, il sal Gemma, il sale Ammoniaco, e il sal di Tartaro. Vi son pure altre spezie di sali, come il sal animale, che si estrae dagli Animali, il Vegetabile dall' erbe e dalle Piante ed il famoso sale, di cui vaglionsi gli Artefici del Vetro per fabbricarlo, estratto da certe pietre bianche e dure; ed in parte dalla cenere di certe piante, come la Soda, da Greci detta *Anthyllis*, e da Mori *Kali*, da cui deriva il nome di *Alkali*.

Il

Il ſal comune divideſi in ſal di Miniera, e di Mare; ma l' uno e l' altro è lo ſteſſo, come abbiamo veduto altrove.

Il Nitro è di due ſpezie, una chiamaſi Nitro, ed è quello che ſi cava dalla miniera, o da un lago, che è nell' Egitto, in cui ſi forma e s' indura ſopra l' acqua nera ed amara e ſi taglia a guiſa del ghiaccio più duro; l' altra diceſi ſalnitro, che raccoglieſi dalle muraglie: la maggior copia però di queſto ſi eſtrae dalla Terra impregnata da ſali dell' orina degli Animali, principalmente delle Pecore. Immollata quella terra da quantità d' acqua laſcia in eſſa ogni ſale; indi queſta fatta bollire nelle Caldaje depone il Nitro, di cui purgato vaglionſi alla fabbrica della Polvere. Queſto s' accende al fuoco e intieramente ſi conſuma; e quello abbruciandoſi laſcia le ceneri. Io penſo che l' uno e l' altro di queſti ſali ſieno d' una medeſima natura e che tutt' e due eſcano dalle parti interne della Terra con queſta ſola differenza, che il ſalnitro ſia la parte più ſottile, che eſalando s' attacca alle mura; ed il Nitro ſia la parte più groſſa, che come una ſpezie di ſudore lento e viſcoſo non ſi ſepari sì di leggieri dalla Teıra e dall' Acqua, in fatti l' uno e l' altro da Chimici vien compreſo ſotto il medeſimo nome di

Nitro, o di salnitro come dovremo intenderlo ancor noi.

L' Alume cavasi dalle miniere principalmente dell'argento e dall'acqua gravida di questo sale; chiamasi d' ordinario Alume di Rocca; perchè quand'è liquido esalata dal fuoco l' acqua rimane denso a guisa di pietra cristallina. Rissolvesi nell' acqua, come gli altri sali. V'ha pure un' altra spezie, che dicesi Alume di piuma; ma non è che la pietra Amianto di cui si lavorano tele incombustibili.

Il Vetriolo, detto da latini *Chalcanthum*, & *Atramentum*, perchè serve a tignere le pelli; dividesi in quattro spezie; cioè Vetriolo Romano, di Cipro, di Germania e Nero. Estraesi dalle vene de' metalli, che d' ordinario terminano in Vetriolo; quindi coloro, che lavorano in esse, quando incontrano questo sugo, cessano dal lavoro. Dissolvesi nell' acqua, come gli altri sali; in esso prevale l' acido ed ha dell' astringente.

Il sal di Tartaro si estrae dalle fecce del vino; e quando s'appicca alle botti, forma certi cristalli simili a quegli del Vetriolo. Questo calcinato in un vaso di creta nella fornace de' Vasaj scioglíesi poi per deliquio, come dicono; cioè esposto all'aria umida chiuso in un pannolino assai raro distilla in un liquore, che

che chiaman olio di Tartaro; conserva però ancor il nome di sale; ed in questo predomina la Virtù alkalica.

Il sal Gemma è cristallino il più celebre è quello della Polonia; come altresì il sal Ammoniaco, che nasce nell' arene della Libia; ma perchè questo è assai raro, se gli sostituisce l'artificiale, che volgarmente chiamasi Armoniaco, o Armeniaco. Questo si fa di cinque parti d'orina d'uomo, d'una parte di sal commune e d' una mezza parte di fuliggine. Questo sale ha un' acrimonia insopportabile alla lingua; e la cagione di questa si scuopre, se dopo d' averlo dissoluto, si fa esalar l'acqua; perchè si vede tutto arricciato d' acutissime punte, da ciascuna delle quali escon altre piccolissime, che formano una tessitura maravigliosa.

Ciò ch' è ammirabile in questi sughi magri si è che i corpicelli loro anno forza di penetrare i corpi piu densi; e questa virtù si avvalora in guisa dalla diversa mestura de' medesimi, che non solo li penetrano; ma li rodono e li dissolvono intieramente: di questi compongonsi l' Acque forti, delle quali si vagliono a dissolvere i metalli; nè queste son altro che sali assottigliati e diversamente mescolati insieme e convertiti in liquore dalla violenza del fuoco; quindi l' Acqua forte si fa di parti

uguali di Vetriolo o di Nitro e di Alume; ma se si aggiugne l'ottava parte di sal di peso comune, o la quarta parte di sal Ammoniaco, si avrà l'Acqua Regia. La prima, che d'ordinario chiamasi l'Acqua forte, dissolve l'Argento e il Piombo; la seconda, che è l'Acqua Regia, dissolve l'Oro, il Ferro, lo Stagno; e l'un'e l'altra dissolve il Rame e l'Argento vivo. So, che altri assegnano altre Dose ed altri ingredienti per far quest'Acque; ma qui non voglio farla da Chimico, o da distillatore.

Solo ammiro come la prima di quest'acque dissolve l'Argento e non l'Oro; la seconda l'Oro, e non l'Argento. Non si può di ciò addurre, a mio parere, altra ragione, se non che la tessitura di questi metalli è tale che ne' piccoli pori dell'Argento facilmente penetrano i corpicelli del Nitro e del Vetriolo, quando son soli, per la conformità, c'anno con que' pori; ma la mestura de' corpuscoli del sale perturba quella conformità; quindi vieta loro il penetrar in essi; là dove l'Oro avendo piccoli pori, ne' quali non possono insinuarsi i corpicelli del Nitro e del Vetriolo per diffetto d'analogia co' medesimi, forse la mestura del sale o più assottiglia que' corpicelli e dà lor maggior moto, o in qualch'altra guisa loro proccura la detta analogia.

I su-

I ſughi graſſi della Terra ſono principalmente due : il Zolfo ed il Bitume. Del Zolfo ſi fa un olio, chiamato da alcuni ſpirito, da altri Acido di Zolfo, che diſſolve in guiſa tale la Creta, il ferro, o la ſua limatura ed il Rame, che la Creta è convertita in Alume, il ferro in Vetriolo verde, il Rame in Vetriolo Azzurro. Avvertaſi altreſi, che quando i Chimici dicono che il Zolfo entra nella compoſizione di tutti i corpi, non s'intende principalmente di queſto Zolfo ordinario, di cui parliamo, ma generalmente d'una ſuſtanza graſſa ed olioſa.

Il Bitume è un ſugo ſimile alla Pece; codeſto eſce ſovente dalla Terra tutto liquido, e ſi raccoglie, come l'olio dalla ſuperficie dell'acque, ſopra cui nuota, e dappoi s'indura. Il migliore ed in maggior abbondanza raccoglieſi nel mar morto.

V'ha pure un altra ſpezie di Bitume liquido, come l'olio, che galleggia ſopra l'acqua, nè mai s'indura, chiamaſi olio di ſaſſo, ovvero Petrolio; perche eſce ordinariamente dalle pietre.

La Nafta è una ſpezie d'olio di ſaſſo, celebre per la facilità d'accenderſi ancor lontano dalla fiamma per l'eſalazione ſottile e impercettibile, che da lei eſce e ſi dilata.

L'Ambragialla par che ſia un'altra

ſpezie di Bitume; queſto ſugo bituminoſo naſce dalla Terra, e non dalle Piante, come alcuni penſano; perchè non è poſſibile, che dalle piante traſudino moli sì grandi d' Ambra, come talor raccolgonſi nel mare della Pruſſia, e della Pomerania. E ſe talora ſi ſon vedute moſche ed altri animaletti ſepolti in ſi prezioſo mauſoleo, convien dire che quella foſſe gomma di qualche pianta, la quale ha gran ſimiglianza coll' Ambra. Il Boile però racconta d' aver udito da un mercatante di Danzica e da un Chimico della ſteſſa Città, che l' Ambra ſovente è morbida, quando ſi eſtrae dal mare, e s' indura all' aria; il che dice egli, merita che ſi creda; mentre in Caſa d' un Nobile Polacco ha veduto un Ragno di mole ſtraordinaria chiuſo in un pezzo d' Ambra gialla e traſparente.

L' orpimento e la ſandaraca, che con nome corrotto chiamaſi ſangue di Drago, cavanſi dalle medeſime miniere de' metalli; nè tra l' uno e l' altra par che vi ſia altra differenza, ſe non che la ſandaraca è orpimento più concotto, l' orpimento ſandaraca più cruda; in fatti l' orpimento al fuoco divien rubicondo, nè ſi diſtingue dalla ſandaraca.

Li minerali ſono miſti, che poſſono chiamarſi Corpi mezzani tra i ſughi e i metalli ſ. Queſti principalmente ſo-

no quattro ; il primo si chiama marcassita; ed è una spezie di pietra, di cui una volta servivansi per pietra da fuoco sul arme, che chiamavano da Ruota, perchè scintilla al pari d'ogni pietra focaja ; questa sovente è mescolata con Oro, o con Argento, ma più con Rame. Il secondo è detto Cadmia ; ed è quello, di cui giovansi a tignere il Rame per far l'Orpello. Il terzo è l'Antimonio di virtù mirabilmente astrignente e rinfrescante. Io l'ho sperimentato sempre efficacissimo nel fermar il sangue con maraviglia de' Cerusici, che indarno avevano impiegato tutto lo forzo della lor arte. Macinato e sparso sopra un pannolino intinto di sangue caldo del misero paziente si applica alla fronte, se il sangue esce dalle Nari, o alle reni e ad altre parti anteriori, se scorre abbasso. I Chimici moderni lo preparano in diverse maniere per rimedio di molte infermità, come vedesi ne' loro Libri. Il Quarto finalmente è l'Argento Vivo, così detto dal color argentino, mobilissimo, penetrante e volatile tosto che sente il fuoco. I Chimici lo chiamano *Acqua secca*; perchè non umetta, benchè sia liquido ; sovente nuoce a i nervi ed al Cervello.

CAPITOLO III.

Della Natura de' Sali.

SArebbe temerità, non generoso ardimento pretendere di dare una perfetta cognizione della Natura de' Sali; mentre non v'ha, cred' io, cosa nè più mirabile, nè più varia de' Fenomeni, che tuttora succedono nella diversa mestura de' medesimi. Tuttavia porterò prima il parere de' moderni, poi vedremo ciò, che può dirsi in senso Aristotelico.

I Fisici moderni presi imprestito da Chimici due termini, ora resi celebri dall' uso continuo, dicono che ogni sale o è Acido, o pur Alkalico, o che partecipa dell' uno e dell' altro. Per nome d' Acido intendono non solo un sapore, che pugne la lingua; ma molto più certi corpicelli, c' anno gli angoli acuti nella superficie con molta solidità, i quali mescolati cogli Alkali producono la fermentazione; per nome poi di Alkali non intendono solo quella cenere, di cui poc' anzi abbiamo favellato, ma ogn' altro corpo, o solido, o liquido ch' ei, sia, c' abbia virtù purgativa e risolvente; e principalmente che mescolato cogli Acidi tolga loro l' aciditià e gli dia un qualche miglior sapore. Divido-

vidono poi l' un' e l' altro nelle sue spezie; l' Alkali in Fisso, Volatile, Acro, Insipido, Mercuriale; il Fisso s' estrae principalmente dalle ceneri; il Volatile si conosce facilmente nello Spirito di Vino; l' Acro nella Calce e nel Ranno ò Liscia; l' Insipido ne' Coralli; il Mercuriale nell' Argentovivo. L' Acido ancora dividesi in Fisso, Volatile, &c. indi così la discorrono.

Ogni sale in se contiene ed Acido ed Alkali, o ugualmente temperati, o che l' uno predomina all' altro e comunica il suo nome a tutto quel corpo, che per ciò si denomina assolutamente o Acido, o Alkalico. Or queste due qualità son i principj del calore e del freddo sensibile, che si produce ne' corpi; quindi se prevale l' Alkali si genera calore; all' opposto dall' Acido nasce il freddo. Non son dunque i sali in se stessi nè caldi, nè freddi; ma solo anno in se la potenza di produrre queste due sensibili qualità secondo il predominio, che anno o l' Acido sopra l' Alkali, o questo sopra di quello. Lo sperimentiamo nella mestura de' medesimi sali. Il sal di Tartaro col sale di Vetriolo ingenera sensibile calore: lo Spirito di Nitro coll' Alkali del medesimo Nitro, non sol riscalda, ma infoca il vaso, che lo contiene: lo Spirito di Corno di Cervo col Vetriolo Romano, il sal comu-

ne collo Spirito di Vetriolo, il sal armoniaco collo Spirito di Vetriolo e simili altri frammischiamenti di questi sali cagionano calore, o freddo, secondochè o l' Alkali, o l' Acido sono predominanti. All' opposito Acido con Acido ed Alkali con Alkali non si commuovono, nè punto tumultuano.

Aggiungono però che un Acido talor contrasta coll' altro, ed uno giova a distruggere l' altro; e lo stesso de' dirsi degli Alkali; quindi quel famoso e traditore Veleno detto l' Acquetta di Mantova a parere de' Medici peritissimi si è un composto d' Acidi; e pure contro d' esso lui non v' ha miglior antidoto che il sugo di Limone: le cangrene ed altre ulceri insanabili sovente son lavoro d' Acidi ostinati e trincieratisi in quella parte; e pure per risanarle non s' applica da Cerusici miglior rimedio che il sale rubicondo ed acrissimo di Vetriolo detto con altro nome olio di Vetriolo, ch' è un Acido potentissimo; così un Volatile dissolve un fisso; all' opposito un fisso ferma un Volatile della medesima spezie; ma ciò solo avviene, dicono essi, *per Accidente*.

Indi conchiudono essere manifestissimo che gli Elementi e le qualità Aristoteliche non son ne' misti, molto meno ne' sali; ma solo dalla diversa disposizione e figura delle particelle acide ed Al-

Alkaliche e dalla diversità direzione, che determina il loro moto perturbato, o diretto, gagliardo, o rimesso, nascono le sensibili qualità ed affezioni de' corpi, principalmente il calore ed il freddo; e da queste pure proviene ogni Fermento ed ogni Fermentazione, o questa serva alla perfezione de' corpi, come nelle digestioni, o giovi alla distruzione de' medesimi; come nelle putrefazioni. Così i moderni.

Ora io filosofarei con maggior ambizione di quella, che richiede l'amore della Verità, se di ciò, che son per dire in questa materia, aspettassi quasi giusto e dovuto l'assenso e l'approvazione di tutti. A me basterebbe solo, che quegli, i quali fisicamente vanno in traccia della Verità nelle cose fisiche, leggessero con animo indifferente, e non pregiudicato, perchè altrimenti, siccome non si debbe dimandar consiglio di Verità ad un abituato in qualche costume: così indarno mal si possono sperare approvatori dell'altrui dottrine coloro, che consacratisi alla divozione di certuni si fanno altresì schiavi d'una sola metodo di filosofare.

Volentieri dunque acconsento, che l' Acido e l'Alkali sieno qualità, che colla loro mestura producano diversi sapori e odori; ma nego assolutamente che tutti i sali sì acidi, come Alkalici

non

non contengano fuoco, il quale nella loro dissoluzione sprigionatosi dalle particelle degli altri Elementi non ingeneri calore: e per conseguenza ogni sale non sia caldo di natura.

Certo è, che essendo gli elementi insensibili nelle sue particelle la Natura per valersi di essi alla composizione de' corpi perfetti ha dovuto prima renderli sensibili in qualche guisa; quindi siccome un perito Speziale prima di comporre le medicine manipola gli ingredienti necessarj e li conserva ne' suoi vasi al bisogno, essendo a lui ben note le loro proprietà; così ella da prima ha lavorati i misti imperfetti per giovarsi poi di essi a comporre i corpi più perfetti, o a rendere alli già composti la perfezione perduta, rimettendo le parti loro nell'antico suo stato e nell'ordine da essa già prescritto. Or chi non sà, che i misti imperfetti da lei preparati sono gli spiriti, li sali, i Zolfi ed altri minerali; ma perchè questi non potevano concorrere al fine da lei inteso senza il moto delle loro parti, quindi a ciascuno assegnò molte particelle di fuoco, che all' occasione agitandosi commovessero ed agitassero ancora le parti d'altri Elementi seco unite; già che al dire d' Aristotele, come altrove abbiam notato: *Ignis partibus subtilissimus est; adhuc autem move-*

tur,

tur , & movet alia primò .

Ma osservate la Providenza, con cui la natura mescolò queste particelle di fuoco in quei misti imperfetti. Perchè talor fa mestieri d'una pronta e veloce operazione, frammischiò molte di queste particelle sottilissime di fuoco con altre di mirabile sottigliezza, le quali agitate di leggieri penetrano ne' pori degli altri corpi; e questi sono per appunto gli spiriti facilissimi al moto e volatili di natura. Frenò poi in altri la mobilità del fuoco rendendo più lenta, ma più efficace la di lui forza imprigionandolo in particelle di mole maggiore, come scopresi ne' sali, li quali resi liquidi nell'Acque forti assai più gagliardi sono nel suo operare di qualunque spirito, benchè efficacissimo; essendo che rodono e dissolvono i medesimi metalli, che precipitati dall'olio di Tartaro si riducon in calce; il che non potrebbe farsi in un' ardentissima fornace, che con lunghezza di tempo; ed io ho letto, che nelle caldaje, nelle quali purgano e lavorano il Zuccaro nella Sicilia, quegli Operaj sovente mettono a cuocere qualche volatile casalingo ed in brevissimo tempo lo estraggono cotto e ben condito; il che debbesi alla forza del sale. Così pur leggo d'un infelice, che girando d'intorno al labbro d'una Caldaja in cui bolliva dell'acqua sal-

ſalia per trarne il ſale, incautamente ſdrucciolò con un piede in quel liquore bollente e lo ritraſſe tolto ſenza pelle e intieramente ſcarnato ſino all'oſſa; nè ciò potrebbe farſi da qualunque ſpirito, benchè acceſo; così nel Zolfo limita al fuoco la ſua forza colla viſcoſità; e così andate diſcorrendo di tutti gli altri miſti ſopraddetti. Nè è maraviglia, che la natura ſappia moderare e diſtribuire in varj corpi a ſuo piacimento la forza e l'agitazione delle particelle del fuoco; perchè ſe la Chimica ſa dar leggi a quello de' ſuoi fornelli, sforzandolo ad operare con maggiore o minor veemenza, come a lei pare e piace, non avrà ſaputo forſe far lo ſteſſo aſſai meglio la natura?

Dalla probabilità di queſto diſcorſo ne ſegue per conſeguenza, che ogni ſale qualunque ei ſia, ſe produce calore ſenſibile ne' corpi, non lo produce immediatamente per eſſer Alkalico, o meſcolato con acido; ma perchè le particelle di fuoco, che in ſe contiene, nel diſſolverſi di queſti miſti imperfetti ricuperano la loro forza e ſi agitano con moto gagliardo e perturbato. Nè queſto ſi debbe attribuire co' moderni alla materia ſottile, che inſinuandoſi tra li corpicelli li muova ed agiti col moto ſuddetto; mentre nè ragione, nè neceſſità, nè ſperienza ci perſuade a negare

alle

alle particelle del fuoco questa virtù naturale di muoversi per riconoscerla nella materia sottile, e quando dovessi concedere qualche concorso di essa, o sia dell'etere, forse forse direi che sia una condizione, senza cui quelle particole non si determinano ad un tal moto; perchè altro è il moto del fuoco, che scalda, e non risplende, altro quello del fuoco, che risplende, e non iscalda, altro quello del fuoco, che risplende insieme e scalda.

Concedo bensì volentieri con essi, che questo moto mai non si dia, se non quando due corpi di diversa spezie s'appressano l'uno all'altro; perchè se sono, per esempio, due Acidi, o due Alkali; cioè sali della medesima spezie, non v'ha ragione, per cui si sveglino al moto; mentre da questo e dalla mestura di quelle parti omogenee non può trarsene dalla natura maggior emolumento di quello, che risulterebbe, se stassero quiete; quindi è, che particole totalmente simili mai non si fermentano, come abbiam detto altrove. Convien dunque, che i corpi, che si accostano, sieno diversi di spezie: cioè che se ben tutti contengono particole focose e convengono nelle qualità proprie del fuoco, sieno però ancor dotati d'altre proprietà non sol diverse, ma ancor contrarie, come sono appunto quelle degli altri

Ele-

Elementi, o della disposizione delle parti, ed allora tutte esercitando la loro mobilità non solo muovono se stesse, ma ancor commuovono le incapaci di moto e le assottigliano, acciò più facilmente seco si confondano.

Con questo moto di tutte le parti altre moventisi ed altre mosse mirabilmente si spiega, perchè alcune sen volino, ed altre benchè di natura gravi, tuttavia s'innalzino. Non avendo elleno luogo bastevole e capace del loro moto, gran parte delle più mobili cercano spazio maggiore e si sbrigano da quell'angustie; e queste sono gli spiriti; altre, benchè più gravi, o tratte seco da queste o spinte dall'altre, escono ancor esse all'aria libera; e avvegna che non si portino in alto di sua natura: tuttavia dall'aria son agitate per ogni verso a cagione della loro sottigliezza; come per appunto avviene a grani piccolissimi di polvere, che da poi cessando il loro moto s'appiccano agli altri corpi; e questi sono li sali, che chiamiamo Volatili; di questi però ve n'ha assaissimi, che di sua natura ancor son tali e naturalmente s'innalzano e s'agitano; il che dimostra l'esperienza; mentre se tal sorta di sali si mescola col sangue tratto dalla Vena questo rimane fluido, nè si congela: nè altra ragione può addursi di questo effetto, se non che agitandosi quel

sal

ſal volatile per ogni parte tien in moto ancora le particelle del ſangue. Come pure è certo che fa tuttora nelle vene degli Animali, nelle quali il ſangue ſcorre, nè ſi condenſa, perchè un eſalazione tenuiſſima e ſalſa ſempre lo tien in moto. In fatti dal ſangue ancor caldo eſala un certo vapore, che feriſce la lingua e il palato con un acra e ſalſa mordacità; e queſta ſalſuggine più manifeſta ſi prova nel ſangue, che ſi ritrova ne' Vaſi d'un cuore ancor vivo e palpitante, la quale poco appreſſo eſalando laſcia il ſangue quagliato più dolce al guſto.

Così pure ſi ſpiega mirabilmente, come un Acido vinca un Acido, ed un Alkali diſtrugga un altro Alkali. Le Roſe, per eſempio, le quali al parere d'alcuni Fiſici participano più dell'acido che del Alkalico; sì perchè rinfreſcano; sì perchè fermentandoſi chiuſe per varj giorni in qualche vaſo manifeſtamente ſenteſi la loro acidità; ma però da quegli, che penetrano la natura delle coſe fiſiche, diceſi più ſaviamente, che ſono Alkaliche; mentre anno un ſapor amaro; e lo ſpirito, che da eſſe ſi eſtrae, è ardente al pari dello ſpirito di Vino; e molto piú per la virtù purgativa, c'ha il loro ſugo; per non dir lor medeſime, principalmente le bianche, le quali condite col Zuccaro di-

divengono un purgante di non poca efficacia; or di queste ci vagliamo a rinfrescare: giovano a conciliar il sonno: a togliere le infiammazioni a mitigare i dolori del capo, che provengono da sovrabbondanza di calore. Così la Canfora di parti sottilissime e penetranti, d'odor gagliardo, di sapor amaro acro e potente, di natura facile ad accenderfi e che al dir d' Avicenna vale assai col suo calore alla concozione del Ventricolo e del Fegato: nulladimeno ella si mescola ne'collirj degli occhj per toglierne l'infiammazione: mitiga i dolori del Capo nati da calor soperchio: giova contro le infiammazioni, le Risipole e sana le scottature.

Or se si dimanda come facciano questi effetti, che sembrano contrarj alla lor natura, tosto rispondono i Moderni Fisici, che ciò succede *per Accidente*; ma non è questo a un dipresso lo stesso, che dire alla Peripatetica: *Per una Qualità occulta?* Non così rispondono gli Aristotelici; perchè essi ripigliano, che sebbene le Rose e la Canfora son calde di natura, può però dirsi, che rinfreschino; perciocchè le particelle del fuoco, che in se contengono, aprono i pori e insinuandosi nella parte offesa provocano al moto le parti sulfuree e saline tenute ristrette da qualche umore e parte di queste ne traggono seco parte qua e là si

di-

disperdono e sen volano; il che concorda con ciò, che risponde Aristotele al Problema perchè le cose calde più presto si raffreddano al sole, che all'ombra? *Cur amplius in sole res calidæ, quàm in umbra refrigerentur?* Perchè, dice egli, il sole apre i meati, per i quali esce più facilmente il calore e più presto sen vola: *In sole, vi nulla arcente, calor effluit atque ocyus evanescit.*

Lo stesso debbe dirsi dell'Aceto, che rinfresca: non perchè l'Acido produca freddo; ma perchè egli è composto di quei medesimi sali, de' quali era composto il vino, da cui si è fatto, i quali col loro calore aprono i meati. Nè può dubitarsi, che li contenga; perchè non men l'Aceto, che il sale preserva per qualche tempo dalla corruzione molte cose, che per altro di leggieri si corrompono. Che se di questo vaglionsi i Bombardieri per rinfrescare, come dicono essi, il Cannone infiammato dalla moltiplicità degli sparj, non è già perciò, che l'Acido lo raffreddi; perchè ciò potrebbe far meglio l'acqua, che possono aver sempre pronta: ma perchè unendosi il Zolfo col sale, e non coll' acqua (come vedesi ne' liquori distillati; ne' quali essendosi innalzato collo spirito ancor il Zolfo, se vi s' infonde acqua pura, tosto il Zolfo si precipita al fondo e lo spirito solo s'unisce all'acqua,

qua, che riman torbida) quindi è che per nettar il Cannone dalle particelle più grosse del Zolfo, che per le scariche replicate si son appiccate a lati dello stesso, si servono d' un liquore gravido di parti saline, che vagliono unirsi al Zolfo e trarlo seco; il che fa l' Aceto, e non l'Acqua. Il fuoco medesimo non è un ottimo rimedio non solo per mitigare il dolore; ma per risanare una parte offesa dal fuoco? Accostisi questa al fuoco stesso due, o tre volte una appresso all'altra per quel tempo, che può soffrirsi la di lui attività, e tosto cessa il dolore e ogni concorso d'umori. Or chi dirà che il fuoco da cui è stato abbruciato, sia da poi divenuto freddo; perchè in aprendo colle sue particelle i pori richiama a se quelle, che ferivano la cute?

Così si spiega pure come un Acido riduca alla dovuta Crasi, o sia Temperamento il sangue di soverchio fluido ed assottigliato condensandolo alquanto; e come un Acido dissolve il sangue condensato e grosso più del dovere, senza rispondere che ciò segue per Accidente: e benchè lo spiegheremo con una similitudine dozzinale ella però farà chiaramente conoscere ciò, che succede nel sangue. L' Acido adunque condensa il sangue; perchè siccome il pan trito, se rozzamente è mescolato col brodo per

non

non aver abbaſtanza ſoſtenuto il calor del fuoco, finalmente con una lunga cottura ſi condenſa; perchè le particole del fuoco entrate per i meati del Vaſo anno più aſſottigliato quelle del pane, le quali lungamente agitate ſi ſono meglio frammiſchiate collo ſteſſo brodo: così le parti del ſangue, ſe non ſono abbaſtanza miſchiate coll'umor acqueo per eſſere alquanto più groſſe e denſe, dal fuoco de' Sali, che ſon nell'Acido, ſono più aſſottigliate e diviſe in guiſa tale che agitate dalla forza del calor vitale e de' Sali ſi riducono al dovuto temperamento d'una mediocre tenuità e groſſezza. Così il medeſimo calor de' Sali ſomminiſtrati dall'Acido diſſolve e divide le particelle quagliate del ſangue, ſicchè più facilmente ſcorrono per le Vene ed Arterie; perchè incontrando i Sali volatili le parti del ſangue condenſato dividono col loro moto l'una dall'altra e ſeparandole aſſottiglian il ſangue; quindi ne' mali del cuore nati da quagliamento di ſangue mirabilmente giovano i Coralli, gli occhi di Granchio, le Perle, il Bizzuaro, il ſugo di Limone; perchè il Sal volatile di queſti vieta il condenſarſi del ſangue e diſſolvono il condenſato.

Che diremo poi della Fermentazione? primieramente queſta preſa in generale non è che un moto interno delle par-

parti eterogenee, delle quali formasi il corpo, che si fermenta, le quali mentre opportunamente si agitano e sono agitate, vicendevolmente si logorano, s'assottigliano, si mescolano, s'abbracciano e si contemperano in una sol natura; e perchè questo moto talora è alquanto più gagliardo ed il corpo nel moto occupa più spazio di quello, che occupava, mentre era quieto, a cagione di molte particelle agitate da diversi moti; quindi è che il corpo stesso necessariamente si gonfia, fa molte bolle, e talor ancor bolle, come manifestamente si vede nel fermentarsi del Pane e del Vino.

Secondariamente certo è, che il Fermento, per quanto s'aspetta alla massa, che da esso lui si fermenta, non richiede necessariamente alcuna acidità; perchè se all'impastarsi della farina s'aggiungono solo ova sbattute, il pane più si fermenta e cresce dilatandosi a guisa d'una spugna; così pure molti medicamenti e non pochi altri misti fermentandosi si riducono al dovuto loro temperamento; nè in essi si può assegnare Acido veruno, a cui debbasi attribuire la forza di fermentarli.

Nulladimeno perchè non può negarsi che l'Acido sia l'Istrumento ordinario, di cui si val la natura per la fermentazione, aggiungo solo, che egli serve a questa, non perchè sia un composto di par-

ti,

ti, c' anno gli angoli acuti nella ſua ſuperficie, da cui per appunto naſce la qualità, che chiamiamo Acidità; ma perchè egli è un' adunanza di particelle Saline totalmente, o quaſi del tutto ſcevere dalla meſtura di terra, di ſpiriti e di zolfo; quindi è che dal Sal comune diſtillato a gagliardo calor di fuoco s'eſtrae un liquore aſſai acido, rimanendo inſipido il Capo Morto, il quale ritorna ſalſo, ſe di nuovo ſegli infonde quel liquore. La ragione di queſti due effetti ſi è; perchè nel liquore le particole Saline non ſono ſeparate l'una dall'altra dalla terra; là dove queſta vieta in qualche modo la loro agitazione, quando ſono con eſſa meſcolate. Or queſte particelle di Sale, che ſono, come abbiam detto, una Spezie di fuoco sbrigato quaſi d'ogni legame, in agitandoſi mettono in moto le parti del corpo, che debbe fermentarſi; e tanto le commovono e per così dire le eſagitano, finchè diſciolta la di lui teſſitura ſveglino al moto proprio della lor indole ancor gli ſpiriti e i ſali di quella Mole. Così miſchiandoſi e rimiſchiandoſi quelle parti inſieme o ſi riducono alla dovuta perfezione, o pure ſi diſſolvono, o ſi diſperdono, conforme è l'intento della Natura, o dell' Arte. Ma baſti ciò, che abbiam detto, che forſe è ancor più di quello che ſi doveva in una Materia sì vaſta e sì ſcabroſa.

CAPITOLO IV.

Della Calamita.

LE ammirabili Virtù di questa non so se dica Pietra, o Minerale, mentre ella si estrae dalle Miniere del Ferro e par che si possa dire la Matrice del Ferro, sono state dagli Antichi medesimi ammirate, benchè sieno state da essi solo in parte conosciute. Aristotele la chiama antonomasticamente e quasi per eccellenza *la Pietra*; Platone *la Pietra d' Ercole*; perchè ella commanda al ferro, che doma tutte le cose; ma meglio d' ogn' altra Nazione par che esprima la di lei natura nel nome la Francese, che la chiama *l' Amante*, quasichè nell' assegnarle il nome abbia avuto riguardo all' Emistichio del Poeta: *Et lapides suus ardor agit*. Codesta si è ottima, quando è di color quasi del Ferro; ma ell' è più dura e più grave: non ha nè figura, nè grossezza determinata; nè mai esercita meglio la sua Virtù che quando l' Arte l' ha ridotta alla figura ovale.

Due sono generalmente le Virtù della Calamita; la prima chiamasi Attrattrice: perchè trae a se il Ferro; e questa è quella, ch' è stata conosciuta ancora dagli Antichi: la seconda dicesi Direttrice;

ce; perchè si volta verso i poli del Mondo e fa girare verso quella medesima parte ancor il ferro, che sia stato da lei toccato. Esporremo qui i Fenomeni dell' una e l'altra di queste Virtù; indi vedremo qual sia la cagione assegnata da Moderni per ispiegarli.

I. Si dice che la Calamita trae il ferro; perchè s'ella ritrova qualche pezzo del medesimo collocato in una certa distanza, codesto lascia il suo luogo per abbracciarsi con essa in guisa tale che sentesi una particolar resistenza nel separar questo da quella. Ben è vero che quest' attrazione è vicendevole; perchè se si mette la Calamita libera ad ondeggiar in sull'acqua sopra qualche spezie di battelletto, presentandole ad una determinata distanza un pezzo di ferro, ella tosto corre a strignersi con esso. Ma quello ch'è più mirabile, ella non solo dal Ferro, ma ancor è a se tratta da un' altra Calamita, che le si presenti. Se poi ad una di queste si presenta il polo opposto, una fugge dall' altra; così pure fa il Ferro, che prima correva alla Calamita.

II. Nel farsi la suddetta esperienza si è osservato che la Calamita ondeggiante in sull'acqua finalmente sempre si ferma disponendo se stessa in un sito particolare; perchè con una parte di se medesima sempre mai riguarda 'l Setten-

trione e coll'altra il Mezzo giorno; e questi due lati si chiamano i due Poli della Calamita; la linea retta, che si suppone passare da un Polo all' altro, dicesi 'l suo Asse.

III. E' mirabile come la Calamita comunica ancor al Ferro, che la tocca, o sol le passa dappresso, la virtù di tirare ed alzar l'altro Ferro; quindi quello trae a se e solleva gli aghi e li chio di ferro e d'acciajo. Ma convien avvertire due cose; la prima si è che un coltello, per esempio, riceve maggior forza di sollevar il ferro, se si applica a qualche Polo della Calamita che ad altra parte; la seconda che in facendo strisciar la lama sopra 'l Polo si debbe sempre cominciare dalla parte vicina al Manico trascinandola inver la punta; sicchè codesta sia sempre mai l'ultima nel toccare il polo.

IV. Se poi volete che la lama, o qualunque altro ferro calamitato perda di nuovo la virtù acquistata di tirar l'altro ferro, strascinatelo di nuovo in sul medesimo polo, cominciando all'opposto dalla punta e strofinandolo verso il manico; così perde in un istante la proprietà, c'aveva acquistato. Questi sono i Fenomeni della Virtù Attrattice della Calamita.

L'altra che chiamasi Direttrice, per cui ella riguarda i Poli del mondo e fa gira-

girare verſo quella ſteſſa parte ancor il Ferro calamitato, non è ſtata conoſciuta che ſeicent' anni ſono, e come primi Inventori di queſta ſi vantano d'eſſere ſtati i Franceſi; mentre nell' anno 1200. un certo Poeta Franceſe detto *Guyot* ne laſciò la memoria ſotto il nome di *Marinette*; e da quel tempo ſteſſo tutte le Nazioni anno ritenuto nelle loro Boſſole da navigare i Gigli, che ſon l' Arme di Francia. Ma l' Iſtorie della Cina moſtrano vana e falſa la loro Gloria; mentre ne fanno manifeſtamente vedere che l' uſo della Buſſola è aſſai più antico: benchè non abbiamo memoria alcuna, come ſia di là venuto nella noſtra Europa.

Or quattro ſono ancora i principali Fenomeni di queſta ſeconda Virtù. Il primo ſi è che la punta dell' Ago d' una Buſſola, c' ha toccato l' un de' Poli della Calamita, ſi gira toſto e ſi volta verſo la parte del mondo oppoſta a quella, che riguarda quel Polo; per eſempio, ſe la punta dell' Ago ha toccato il Polo della Calamita, che rimira l' Auſtro, quella medeſima punta toſto ſi gira verſo il Settentrione. Il ſecondo che l' Ago, il quale prima di toccare la Calamita ſtava in perfettiſſimo equilibrio ſul perno, che lo ſoſtiene nella Buſſola, quando dappoi è calamitato, non ſolo non alza la punta verſo la ſtella polare, co-

me alcuni si persuadono, ma piuttosto l'abbassa verso la Terra, quasi fosse in quella parte divenuto più grave; quindi ogni Piloto appicca all'altra parte dell' Ago una piccola palla di Cera per rimetterlo in bilico. Il Terzo si è che l' Ago della Bossola non riguarda precisamente l'un de' Poli in ogni luogo; ma in alcuni piega verso oriente, in altri vers' Occidente; e quello che più mirabile si è che se in un luogo l' Ago, molt'anni fa declinava, per esempio, da Settentrione vers' Oriente cinque, o sei gradi, ora in quel medesimo luogo si vede piegare ora più, ora meno con una prodigiosa incostanza.

Prima di soggiugnere il quarto Fenomeno convien sapere che siccome i Filosofi riconoscono in ogni pezzo di Calamita i suoi Poli: così ancora fingono in esso il suo Equatore e tutti gli altri cerchi, che già abbiamo riconosciuti nella Terra. Ciò supposto; fingiamo che ABCD (Fig. XXXII.) sia una palla di Calamita: AC l' Asse de' Poli: BD sia l' Equatore. Or applichisi sull' Equatore BD un Ago da cucire, o qualch' altra piccola verga di ferro calamitata sul polo australe C, questo si accommoda in su la Calamita colla punta verso A, ma tutta parallela all' asse AC. Spingasi questa in E, ella s' abbassa colla sua punta, e s' innalza col-

colla parte diretana; e quanto più oltre si spigne, tanto più si va alzando; finchè giunta al Polo si colloca perfettamente in linea retta all' asse A C. All' opposito ritirando l' Ago medesimo di qua dall' Equatore da D verso il Polo C s' abbassa verso la Calamita colla parte posteriore ed alza all' aria la punta e finalmente s' unisce colla medesima parte al Polo C collocandosi direttamente all' asse C A. Or veggiamo ciò, che dicono gli antichi e i moderni Filosofi.

Democrito, Epicuro, Lucrezio ed altri, che ebbero solo cognizione della virtù Attrattrice della Calamita, suppongono primieramente che da tutte le cose escano continuamente alcuni corpicelli, che noi chiamiamo Effluvj; secondariamente che ogni corpo, benchè durissimo, abbia i suoi pori, o piccoli spazj voti tra le sue parti; di più che questi corpuscoli non si adattino alli meati di tutti i corpi; quindi non possano indifferentemente penetrare in ogni corpo; finalmente che questi piccoli spazj voti sieno diversi di figura e di grandezza, nè ogni corpicello possa accommodarsi ad essi.

Ciò supposto; noi dobbiamo immaginare, dicon essi, che se ben escono molti effluvj dalla Calamita e dal Ferro, la Calamita però n' esala in mag-

gior quantità; e quegli, che traſpirano dalla Calamita, ſono per conſeguenza aſſai più potenti che quegli, ch' eſcono dal Ferro; e perchè quando il Ferro è poſto nella Sfera dell' Aria agitata, v' ha molto più di voto tra lui e la Calamita; di qui è che i corpuſcoli del Ferro ſi gettano più liberamente da quella parte: il che non può farſi ſenza trarne nel medeſimo tempo verſo la Calamita ancor quegli, li quali ſono ad eſſi uniti e per così dire abbracciati; e per conſeguenza tutta la mole del Ferro. Che ſe poi alcuno dimandaſſe, perchè una pietra, un legno &c. che ſia nella ſpera della Virtù Magnetica, non invia alla Calamita i ſuoi corpuſcoli, come fa il Ferro, riſpondono che i ſoli corpicelli del Ferro ſono conformi e proporzionati a i pori e a i piccoli ſpazi voti della Calamita. Così codeſti Filoſofi brevemente ſi sbrigano da queſte difficoltà, c' anno meſſo alla tortura gli ingegni più elevati de' moderni.

Carteſio dunque forſe più felicemente d' ogni altro ha ſpiegato la natura della Calamita. Primieramente, dice egli, ciò che ſi ammira nella Calamita ſi è ſolo un moto locale o del Ferro alla Calamita, o di queſta a quello, o ch' ella ſi colloca verſo una tal' parte del Mondo anzi che verſo l' altra. Mentre dunque cerchiamo le di lei proprietà, non

non vogliam ſapere ſe non la cagione di certi moti locali, che tuttora veggiamo or della Calamita verſo il Ferro, or di queſto verſo di quella.

Due ſono le cagioni, per le quali un corpo per altro immobile comincia a muoverſi; una ſi è l'Attrazione, l'altra l'Impulſione. Dell'Attrazione non abbiamo altra idea, ſe non quella, per eſempio, d'un Cavallo, che tira una Carretta; perchè quella de' Sifoni ed altre machine, che attraggono l'acqua, ell'è una vera impulſione, come altrove ſi è dimoſtrato; or l'attrazione d'un Cavallo realmente è effetto d'una vera impulſione; perchè ſpignendo egli il collare, che tiene al collo muove per conſeguenza il carro legato al medeſimo collare. All'oppoſto l'impulſione è faciliſſima da intenderſi; perchè ſuppoſta l'impenetrabilità de' corpi, uno non può muoverſi verſo un luogo, ſe da queſto non ne diſcaccia un altro. Dobbiamo dunque immaginare che quando il Ferro ſi muove verſo la Calamita, o queſta verſo quello ciò ſuccede, perchè qualche coſa ſpigne il Ferro verſo la Calamita, o queſta verſo quello.

Indi ſuppone che ſiccome la Terra ha i ſuoi pori fatti a chiocciola, o a Madre vite dal ſettentrione all'Auſtro e dall'Auſtro al ſettentrione, come abbiam detto; così la Calamita e il Ferro che

ſon parte della medeſima Terra, abbiano i medeſimi meati diretti alle medeſime parti del mondo, con queſta ſola diverſità, che quegli del Ferro ſono di ordinario alquanto impediti dalle parti più delicate del Metallo, le quali s'arricciano in forma di piccoli velli. Benchè realmente può dirſi che il Ferro ſia una Calamita imperfetta; mentre queſta ſi ritrova per appunto nelle miniere di quello; e la Calamita a forza di fuoco ſi converte in perfettiſſimo e duriſſimo Acçiajo.

Or ſiccome la materia ſottile del primo Elemento, che ſcende dal Cielo e a' poli del Vortice della Terra ſotto forma di piccole Viti entra nel corpo della Terra per i pori ſopraddetti paralleli al ſuo aſſe; ſicchè quella, che penetra per la parte ſettentrionale ed eſce per l'Auſtrale, ritorna ſopra la ſuperficie della Terra nei piani di diverſi Meridiani al ſettentrione per rientrare ne' medeſimi pori, che prima l'avevano ricevuta; all' oppoſito quella, ch' entra per i pori dell' Emiſpero auſtrale ed eſce pel ſettentrionale, ritorna ancor eſſa al Emiſpero auſtrale per rientrare ne' medeſimi pori: così queſta medeſima materia ſottile nella ſteſſa maniera entra ed eſce con un perpetuo giro per li meati della Calamita e del Ferro calamitato; quindi forma un Vortice intor-

torno ad ogni Calamita ed ad ogni Ferro calamitato.

Ciò provasi con due bellissime e chiarissime sperienze. Primieramente prendetevi avanti gli occhi la Figura passata, e in su quella palla di Calamita fingetevi che A B C D sia un meridiano; voi vedete che un Ago calamitato colla punta sul polo australe C, messo dirincontro a' poli della Calamita, la sua lunghezza concorre direttamente coll' asse della stessa; e che facendolo girare intorno ad essa egli si piega diversamente quanto appunto s' abbassa l' Ago della Bossola in diverse parti della Terra, che sono sotto il medesimo Meridiano; or donde ciò nasce se non dalla materia magnetica, che uscita da C gira verso A, e fa diversamente piegare quell' Ago? Secondariamente e con maggior evidenza si convince questa circolazione della materia magnetica intorno alla Calamita coll' esperienza seguente. In un Cartone di sufficiente ampiezza fate un pertugio capace di ricevere una Calamita. Questa annestatela in esso in guisa tale che l' asse de' suoi poli s' incontri col piano del cartone; indi lasciate cader da alto in sul cartone della limatura di ferro; questa tosto si disporrà intorno alla Calamita in quella maniera, che voi vedete nella Fig. XXXIII. Or supposta questa dis-

posizione, chi può dubitare che oltre la materia magnetica, che passa per l'asse A B e che continua il suo corso nell'aria, non ven'abbia ancora dell'altra, che uscendo da F G ritorni per H I verso D E; e che quella che esce da D E non ritorni per I H verso G F?

Fatte queste supposizioni, provate ancora coll'esperienze, salvansi tutti li Fenomeni sopraddetti ed ogni altro ancora, che si scuopra nella Calamita e nel Ferro.

I. Perchè una Calamita ora trae l'altra, ora fugge dell'altra? (Lo stesso dicasi d'una Calamita, che trae il Ferro e d'un Ferro, che corre all'altro calamitato e fuggono altresì l'uno dall'altro) suppongasi la Calamita C, ondeggiante sull'acqua, situata in tal guisa che il suo asse sia perpendicolare all'orizzonte e che il suo polo a, che riguarda ordinariamente il Settentrione sia rivolto verso la Terra, mentre il suo polo opposto b è diretto verso il Cielo (Fig XXXIV.); poi suppongasi un'altra Calamita D, il di cui polo boreale A si presenti al polo australe b. Ciò sappiamo primieramente che la materia magnetica, ch'esce da A, può entrare per b quella, che esce da b, può entrare per A; quindi non v'ha ragione, per cui codeste Calamite debbansi scostar l'una dall'altra. Al contrario se considé-

ſideriamo, che la materia magnetica, la quale vicendevolmente paſſa dall' una nell'altra di queſte pietre, fa sforzo continuo per iſcacciar l'aria, che è tra di eſſe, e per farſi libero il paſſaggio; e che eſſendo il mondo ripieno di corpi quell'aria non può ritirarſi, che dietro a queſte pietre per agevolare il moto della materia magnetica, facendo, che queſte due calamite s'accoſtino, ci sarà facile il concepire, che quella Calamita, che sarà libera, sarà da quell'aria ſpinta verſo l'altra; quindi parerà, che una tragga l'altra; o pure, come aggiugne lo ſteſſo Carteſio, ſi può dir, che l' aria, la quale è in ogni parte in un continuo moto, e che equabilmente urta nella Calamita C, allorchè è sforzata a cedere alla preſenza della Calamita D gia l'altra è meno premuta dall' aria di mezzo; quindi conforme le leggi della natura corre dove è minore la preſſion dell'aria.

Se poi rivolteremo il polo B auſtrale della Calamita D al polo b auſtrale della Calamita C, mentre la materia magnetica, che entra per A e che eſce per B può ben entrare per a e uſcir per b, ma non entrare per b e uſcir per a; sì perchè la materia magnetica, che eſce continuamente dalla Terra, e che ſi muove ſempre mai da a, verſo b, ſi oppone: sì perchè ne' pori di ciaſcuna Calamita v'ha

v' anno certe fibrette piegate, come piccoli velli, in tal guisa, che permettono alla materia magnetica il passar sopra di essa in una certa maniera; ma se questa si presenta loro per passar all' opposto, tosto s'arricciano e chiudono i suoi pori: si debbe conchiudere, che la materia Magnetica, che esce dal polo b, non può entrare per lo polo B dell' altra Calamita; quindi il Moto e lo sforzo, che fa la materia, che esce da queste due pietre, fa che elle si urtino e si scaccino l' una l' altra e che quella, che è libera, sembri fuggirsene, come se tra loro fossero nemiche.

Il Perchè un Ferro calamitato perde la sua virtù, se si strofina all' opposto sul polo, che gli aveva comunicato la virtù medesima? Ciò avviene, perchè siccome un coltello, per esempio, diviene una perfetta Calamita in passando sopra un polo d'una Calamita; atteso che la materia magnetica ha aperto i suoi pori ed ha piegato in una certa maniera le piccole parti metalliche, che in essi s' attraversavano: così si può pensare, che egli perda la qualità di perfetta calamita in facendolo passar all' opposito sul medesimo polo: perchè la materia magnetica opera al contrario di quello, che aveva fatto, raddrizzando ciò, che ella aveva piegato. Ciò vedesi cogli occhi nella seguente sperienza.

Met-

Mettasi della limatura di ferro sopra una carta e si passi per disotto alla stessa con una Calamita: si vede tosto, che le parti della limatura si collocano l'une sopra l'altre, e compongono come piccoli velli, che si roversciano tutti da una parte: indi si ripassi sotto la medesima carta, ma all' opposito conservando il medesimo sito, che prima aveva la Calamita, vedesi tosto, che quei medesimi velli sì dirizzan di nuovo e si piegano tutti al rovescio. Non possiam dunque ragionevolmente credere, che ciò ancor segua ne'pori del Ferro?

III. Perchè la Calamita e l'Ago delle Bossole si dispongono in tal guisa che uno de' loro poli riguarda il Settentrione e di qua dall' Equinoziale la punta dell' Ago piega verso la Terra e l'altra parte s'innalza verso il Cielo? Rispondesi, che ciò debbe necessariamente accadere: perchè in qualunque altro sito, che si dasse alla Calamita, la materia magnetica urterebbe inutilmente contro la di lei superficie senza poter penetrarla: quindi questa farebbe mutar alla Calamita la sua disposizione infinattanto, che la larghezza de' suoi pori s'adattasse alle linee, che la materia magnetica descrive: oltrecchè par quasi evidente, che la Calamita debbe porsi in quel sito, in cui non fa ostacolo al moto della materia magnetica.

Che

Che poi l'Ago delle Bussole più, o meno s'abbassi, e più, o meno alzi la parte opposta in diverse parti del mondo secondo che più, o meno si scostano dalla linea Equinoziale, come vedesi nelle Fig. XXXII. e XXXV. Ciò avviene; perchè la linea, che descrive la materia magnetica è diversamente inclinata a riguardo de' diversi luoghi della superficie della Terra; e quanto più s' accosta all'equinoziale, tanto altresì forma una linea parallela più esatta all'Orizzonte di quei Popoli. Così pure perchè nella parte meridionale della Terra la linea della materia magnetica diversamente si piega, ne segue, che l Ago diversamente pieghi la parte opposta alla punta, che abbassavasi nella parte Settentrionale; e nell' Australe s'innalza.

IV. Perchè l' Ago calamitato non riguarda esattamente il Settentrione, e l' Austro, ma d'ordinario declina alquanti gradi ora verso Oriente, ora verso Occidente? perchè in un medesimo luogo declina ora più, ora meno? La cagione si è; perchè la materia magnetica, che si muove nell' aria e direttamente porterebbesi dal Settentrione all' Austro, e da questo a quello, è obbligata ad accordar il suo corso con quello della materia magnetica, che si muove nella Terra esteriore. La materia magnetica è talor obbligata a deviar

dal

dal corſo, a cui la cagion generale l'ha determinata, per la comodità, che trova di paſſar per luoghi, dove s'incontrano miniere di ferro; quindi quella materia, che sì muove nell'aria, non ſi porta così eſattamente ne' piani de' Meridiani; e per conſeguenza gli Aghi calamitati in quei luoghi ſono determinati a declinare alquanto. Eccovene l'eſperienza. Mettete una Buſſola coll'Ago calamitato alquanto diſtante da una Calamita, come vedete nella Fig. XXXV.; e ſia l'Ago C D parallelo alla Calamita, il cui aſſe ſia A B. Or mentre null'altro ſi applichi a queſta pietra, la materia magnetica, che da lei eſce, diſporrà l'Ago ad eſſer ſempre mai parallelo all'aſſe AB; ma ſe a lei s'accoſta qualche pezzo di ferro, per eſempio, un coltello, che poſſa ricevere la materia, che uſcendo dal polo B della Calamita entrava per il polo D dell'Ago, mentre quella, che eſce dal polo A, entra per C, come prima faceva, ſi vedrà allora una mutazione notabile nell'Ago; perchè laſcierà la linea C D per collocarſi in ſu la linea E F. Così per appunto ſuccede nel noſtro caſo.

Perchè poi l'Ago in un medeſimo luogo declini ora più, ora meno, ſi può ciò attribuire alle miniere di ferro, le quali in certi paeſi prima non v'erano; indi col tempo ſi ſono ingenerate; e quelle, che erano in altri luoghi; o ſo-

ſono ſtate diſtrutte, o ſi ſon corrotte: e per conſeguenza può accadere, che in diverſi tempi ſi oſſervi, che l'Ago declini diverſamente in un medeſimo luogo. Ma converrebbe far un lungo Trattato, ſe pretendeſſi addurre qui ciò, che Carteſio ha ſcritto ingegnoſamente ſopra queſta materia. Solo aggiugnerò ciò, che dice della Virtù Attrattrice dell' Ambra, della Gomma, della Cera, che chiamiamo di Spagna, del Vetro di qualche Pietra preziosa, corpi tutti, che traggono a ſe le paglie ed altre coſe leggieri.

Egli dice, che queſti corpi ſtrofinati tramandano da'ſuoi pori i corpicelli del primo Elemento figurati nella ſua ſuperficie a guiſa di piccole ſpade acute, i quali lanciatiſi nell'aria, nè ritrovando meati proporzionati alla ſua figura, ritornano indietro portando ſeco quei corpicelli, ne' quali anno piantato le loro punte. Indi rifiuta quei Filoſofi, che ammettono la Virtù Elettrica nella viſcoſità e tenſione degli altri, che eſcono da quei corpi, ritornandoſene quei fili viſcoſi colla ſua preda, in quella guiſa appunto, che una corda di qualche muſicale ſtrumento rottaſi per la ſoperchia tenſione in ſe ritorna. Adducendo per ragione contro di queſti Filoſofi, che nel Vetro e nelle Pietre prezioſe non può eſſervi coſa viſcoſa, nè graſſa, perchè nel Vetro ſarebbe ſtata conſumata dal fuo-

fuoco; e pure nel Vetro ſtrofinato ſi ſcuopre in modo particolare queſta virtù attrattrice. Ma ſiccome Carteſio finge a ſuo piacimento queſte piccole ſpade nella materia del ſuo primo Elemento: così veramente ſi è ingannato in credendo, che nel Vetro nulla v'abbia di olioſo; mentre due vetri ſtropicciati inſieme rendono un ingratiſſimo odore, come l'eſperienza dimoſtra. Queſt'è la Dottrina della natura della Calamita de' corpi elettrici di queſto ingegnoſiſſimo Filoſofo.

Una ſola difficultà a me rende improbabile queſto per altro naturale ed acutiſſimo diſcorſo. Primieramente egli ſuppone, che la Terra come abbiam veduto altrove. (Lo ſteſſo diciamo della Calamita e del Ferro) abbia i ſuoi pori fatti a Chiocciola, o a Madrevite diſpoſti paralleli all'aſſe del Mondo; e parte di queſti riguardino colla bocca maggiore il Polo artico e colla minore l'Antartico; parte all'oppoſito ſi dilatino verſo l'Auſtro e ſi riſtringano verſo il Settentrione. Secondariamente ſuppone, che la materia ſottile, che vien dal Cielo dalla parte Settentrionale, entri in forma di piccole Viti ne' pori della Terra paralleli al ſuo aſſe ed eſca dalla parte auſtrale; e quella, che ſcende dal Cielo meridionale, entri ne' pori della Terra dalla ſteſſa parte auſtrale & eſca per l'Emiſpero Settentriona-

na-

nale, nè una possa entrare ne'pori dell' altra.

Ciò supposto, io dimando; se la Terra dall'una e l'altra parte ha pori capaci di ricevere la materia magnetica formata in piccole Viti, perchè quella, che entra per i pori della parte Settentrionale ed esce per l'australe, non si confonde tosto colla materia, che vien dal Cielo della parte australe, e non entra tosto con essa ne' pori del polo meridionale della Terra, senza far il giro su la superficie della medesima Terra ne'piani de'meridiani per rientrare ne'di lei pori dalla parte del Settentrione? Dirà forse Cartesio, che le Madreviti, che passano da Tramontana all'Austro, son fatte in diversa forma da quelle, che si stendono dall' Austro a Tramontana; e per conseguenza sono ancor diverse di struttura le piccole Viti, che entrano pel Settentrione, da quelle, che passano per la parte Meridionale? Ma ciò dicesi senza fondamento e fignesi a capriccio.

Oltrechè questa materia Magnetica non è forse quella stessa, che Cartesio dice adattarsi ed empiere ogni vano qua e là sparso ne' corpi? Non è ella quel corpo tenuissimo, che non ha parti attualmente distinte e figurate? Non è forse quella sustanza, che si conforma a Voti, che lascian nel Cielo le piccole

cole palle del Secondo Elemento? Così dice egli. Perchè dunque non può ancor adattarsi a tutte le Madreviti e Settentrionali ed Australi? Confesso il vero, che volentieri udirei da Cartesiani la risposta a questa difficoltà. Tuttavia presosi per Ipotesi ciò, che dice Cartesio, ottimamente si spiegano tutti i moti maravigliosi della Calamita.

Ora veggiamo ciò, che dice Gassendo, egli primieramente osserva, che la Calamita è simile in tutte le cose al Globo della Terra, non solo perchè quella ha i suoi Poli opposti, il suo Equatore e i suoi Meridiani; ma ancora perchè si colloca nel medesimo sito che la Terra, girando, come la Terra, un de'suoi poli verso il Settentrione e l'altro verso il Mezzo giorno, come di sopra abbiam veduto. Secondariamente osserva, che il Ferro senza esser toccato da alcuna Calamita per la sola disposizione di sito, che ha per qualche tempo colla Terra, acquista la medesima inclinazione a conformarsi con essa al pari della Calamita; quindi se una verga di ferro è stata lungo tempo diretta dal mezzo giorno al Settentrione, se si sospende, come un Ago di Bussola, o si mette libera a nuoto sur un pezzo di tavola nell'acqua, non si quieta, se non quando ha rivolto al Settentrione quella parte, che lo riguardava, quando era in terra.

Da

Da queste due osservazioni ne diduce che la Calamita ed il Ferro sieno della medesima natura, che la Terra, la quale egli chiama una gran Calamita; mentre ella a se trae tutte le cose terrestri, come la Calamita tutte le cose magnetiche. V'ha però questa differenza tra il ferro e la Calamita, che quello debbe essere purgato e per così dire svegliato, se deve mostrar d'essere una vera parte della Terra; là dove questa, non essendo punto alterata, fa tosto conoscere da se medesima, che ella è una vera e natural parte della Terra.

Indi soggiugne, che quando il ferro per la situazione, c'ha colla Terra, acquista questa direzione, o vogliam dire verticità ed abito di girarsi, ciò apparentemente non può farsi senza qualche mutazione locale delle sue parti; perchè siccome quando il fuoco raddrizza appoco appoco una verga di legno e la piega verso un'altra parte, concepiamo, che le piccole parti della verga ricevono tal impressione dal calore, che alcune di esse si disuniscono, altre si congiungono ed acquistano un sito diverso da quello, che prima avevano: così allorchè il ferro sentendo la forza della Terra è in guisa tale disposto, che si gira verso un altra parte diversa, pare che ciò far non possa per la virtù trasmessagli dalla Terra, se le sue piccole ed impercetti-

bili

bili particelle non ſono in qualche guiſa ſeparate, unite, girate, piegate, ſicchè prendano un altro ſito ed un altra direzione locale diverſa da quella, che prima avevano.

Ciò ſcopreſi in una Verga di ferro rovente, la quale, prende più facilmente queſta direzione, o verticità, quaſichè le particelle del ferro nella rarefazione, che fa il fuoco, ſieno più libere e più di leggieri ſi diſpongano a piacimento della Virtù diſponente; quindi ſe la verga nell'uſcire dalla fornace vien collocata in ſito non parallelo al Meridiano, ma al piano dell'Equatore, non riceve queſta direzione; perchè le particelle del ferro non ſono ſtate mutate dalla virtù direttrice; e all'oppoſito ſe la verga imbevuta già della direzione, o verticità ſi colloca in ſito contrario, mutaſi toſto la direzione di Auſtrale in Settentrionale e di Settentrionale in Auſtrale e s'ella è collocata obbliquamente, o traverſalmente, la direzione toſto ſi perturba; perchè le particelle del Ferro ricevono una diſpoſizione interamente contraria.

Or queſta direzione, che riceve il Ferro dalla Terra, ſi comunica al medeſimo ancora dal tocco della Calamita; quindi dobbiamo credere, che da lei ſi faccia una ſimile mutazione nelle particole del Ferro; mentre non ſi vede co-

me un corpo possa acquistar un'inclinazione di portarsi verso un luogo senza qualche mutazione locale delle sue parti; in fatti scorgiamo, che un Ferro, o un Ago, il quale col tocco della Calamita ha acquistato una direzione, perde tosto la medesima, se sopra di essa si strofina all'opposto. Nè può concepirsi come ciò si faccia, se non perchè le parti minutissime dell'Ago dal primo tocco della Calamita sono state arrovesciate da una parte e dal secondo sono state raddrizzate e piegate alla parte contraria; come per appunto dal Vento di Tramontana le biade d'una Campagna son piegate verso il Mezzodì e dal vento di Mezzodì sono rialzate e arroversciate verso Tramontana.

Finalmente suppone, che la Virtù trasmessa nel Ferro dalla Terra e dalla Calamita sia un effluvio di corpicelli, che secondo la disposizione, c'anno in se stessi, fanno la mutazione della disposizione ne'corpuscoli del Ferro; non essendo possibile, nè intelligibile, che la sola presenza della Terra e della Calamita faccia mutazione nel ferro senza trasmettere in esso qualche cosa, che serva d'istrumento alla loro azione.

S'in oltra di poi a dimostrar, che la virtù trasmessa dalla Terra e dalla Calamita nel Ferro si è un non so che d'analogo alla Vita e all'Anima della Pianta; perchè

chè dovendosi innestare una Marza di una pianta sul tronco di un altra, annestasi la parte inferiore del sorcolo nella fenditura del tronco, acciò egli continui a ricevere l'alimento, e la Vita da quella parte, per cui era solito d'esser nodrito; là dove se innestaste nel tronco la parte superiore, perdereste e tempo e l'opera, nè la Marza farebbe alcun profitto, a cagione dell'inversion delle fibre e delle piccole vene, per le quali passa l'alimento; così avendo intenzione di unire una Calamita alla Terra, da cui è stata divisa, non convien pensare d'applicarla indifferentemente in qualunque maniera si voglia; ma bensì secondo la direzione, e l'ordine delle fibre, che ella aveva colla Terra prima che fosse da essa separata; perchè si è osservato, che la Calamita conserva costantemente, e mantiene in guisa tale la situazione, che ella aveva nella miniera, che per essere stata la sua parte Settentrionale vicina a una Meridionale più Settentrionale, e la parte Meridionale ad una Settentrionale più Meridionale, il suo Polo altresì Settentrionale non affetta d'esser unito col Settentrionale della Terra, nè il Meridionale col Meridionale, ma il Settentrionale col Meridionale e il Meridionale col Settentrionale; quindi tagliandosi una Calamita in due parti, facendosi tosto per conseguenza due Poli

in ciascun pezzo, giammai il Settentrionale dell'uno non si unisce col Settentrionale dell' altro, nè l'Australe coll' Australe; ma l'uno fugge dall'altro congiugnendosi solo il Settentrionale coll' Australe; il che succede all'approssimarsi di due Calamite, qualunque elle sieno. Or la cagion generale di questi effetti si è la direzione e situazion naturale delle Fibre, la quale siccome è arrovesciata nelle Piante, se la parte superiore del sorcolo è applicata alla parte superiore del tronco: così si trova arrovesciata nelle Calamite, se si applica la parte Settentrionale alla Settentrionale e la Meridionale alla Meridionale. Lo stesso dicasi dell'Ago calamitato, e di una Verga di Ferro, che per aver toccato la Calamita, o a cagione della situazione, che ha avuto nella Terra, anno acquistato questa Direzione, o Verticità.

Da ciò verisimilmente si deduce che tutto il Globo della Terra interiore abbia le sue Fibre dirette da Mezzo giorno al Settentrione, o da questo a quello, tra le quali quella di mezzo si è come l'Asse, le di cui estremità sono i Poli; sicchè se il Globo della Terra fosse diviso da qualche forza straordinaria in due, o tre parti considerabili, tosto in ciascuna d'esse risulterebbe il suo Asse particolare, i suoi Poli, il suo Equatore parti-

ticolare; e la parte Settentrionale dell' una s'unirebbe colla Meridionale dell' altra, non la Settentrionale colla Settentrionale, nè l'Australe coll' Australe; dovendosi ciò dedurre dall' Analogia della Calamita, e delli corpi Magnetici, che anno ricevuto questa proprietà dalla terra.

E' vero che non abbiamo esperienze, che chiaramente dimostrino questa disposizione delle Fibre terrestri: nulladimeno oltre quest' Analogia si può averne qualche conjettura dalle Relazioni di quelli, che travagliano nelle Miniere, i quali asseriscono che le Vene de' Scogli sotterranei, da' quali cavasi il Ferro, son dirette dall' Austro al Settentrione in tal guisa che alcune sono situate precisamente secondo il Meridiano ed altre talor declinano alquanto verso Oriente, o verso Occidente; quindi sovente avviene che i corpi Magnetici, e principalmente gli Aghi delle Bussole son veramente tutti diretti dal Mezzodì al Settentrione: ma però essi piegano o poco o molto in certi luoghi o verso Oriente, o verso Occidente; ed è per appunto ciò che chiamasi la Declinazione della Calamità. Se poi si supponesse che quelle fibre, che son più lontane dall' Asse e più vicine alla superficie della Terra, non fossero talmente fisse ed attaccate, cosicchè potessero in qualche guisa girarsi

e piegarsi fuori di luogo, come le fibre di un Animale soffrono tal volta qualche revulsione sotto la pelle, si renderebbe altresì di leggieri ragione dell' aumento, e dello scemamento della Declinazione.

Per ispiegare poi come la Calamita tragga a se il Ferro, riconosce nella Calamita e nel Ferro una certa forza Analoga al Sentimento degli Animali; ne' quali s'osserva un attrazione assai simile. Ed in fatti vaghissime sono le comparazioni. Primieramente in quella guisa che un Animale ricevuta l' impressione di un oggetto esterno tosto appetisce quell' oggetto e vien portato verso di lui: così tosto che il Ferro ha ricevuto la spezie della Calamita, immediatamente si porta verso di questa [lo stesso dicasi di questa a quello] quasi fosse vicendevole la lor passione. Secondariamente siccome un oggetto sensibile non invia da qualunque distanza la spezie del Colore, dell'Odore, del Suono &c. cosicchè giugnendo all'Animale faccia in esso impressione, e lo muova: così la Calamita non trasmette da ogni distanza la Spezie, la Virtù, l'Effluvio dei suoi corpicelli, che muovano il Ferro. Finalmente se l'oggetto sensibile colla spezie, che invia, sveglia e trae a se l' Anima, la quale trae seco verso l'oggetto la mole ancor del corpo: così la Calamita par
che

che colla spezie, che trasmette, ecciti ed a se tragga quasi l'Anima del Ferro la quale porta seco tutta la massa del ferro stesso.

Pare, non ha dubbio, incredibile che l' Anima Sensitiva, che consiste ne' Spiriti si sottili e sì tenui, possa trasportare una mole così grave, qual è il corpo; nulladimeno mentre l'esperienza cel fa vedere, perchè non si può credere, che nel Ferro ancora vi abbia, se non un Anima, almeno un non so che d'analogo a questa; cioè un non so che di tenuissimo, e sottilissimo, che possa in lanciandosi con impeto verso la Calamita portar seco tutta la massa del ferro, benchè grave?

Qui confessano li Gassendisti, che la maggior difficultà, che rimane, si è lo spiegare come l'Anima sia tirata verso l'oggetto; ma soggiungono che quando tratteranno dell'Anima, e della Sensazione, mostreranno che la Spezie sensibile essendo corporea ed una tessitura di corpicelli, che lusingano, e solleticano l' Organo, può benissimo far impressione nella parte sensitiva dell'Anima unita all' Organo, quando questa spezie sia formata di corpuscoli, che a guisa di tante piccole punte acute feriscano e disuniscano alquanto la tessitura dell' Anima; oppure può a se tirarla, quando sia composta di corpicelli, che entrano

e dolcemente s' insinuano e muovono i corpuscoli dell' Anima verso l'oggetto dalla parte, donde essi vengono; cioè dalla parte dell'oggetto, verso cui si lanciano e si portano. Quindi è, che siccome li corpicelli della Specie dell'oggetto entrati in questa guisa nella sustanza dell'Anima l'eccitano a portarsi con impeto verso l'oggetto: così pare che li corpuscoli della spezie della Calamita entrati, per così dire nell'Anima del Ferro muovano li di lei corpicelli girandoli verso la Calamita in maniera tale che ella quasi svegliata si lanci con impeto verso la Calamita; quasichè ella addormentata, o per lo men sonnacchiosa sia svegliata da questa spezie di puntura, ed ella operi, perchè vien fatta avvertita. In una parola in qualunque modo si spiegherà che l' Animale vien portato verso l'oggetto sensibile, nello stesso ancora si spiegherà che il Ferro vien portato verso la Calamita.

Questo è il discorso dirò tutto di Gassendo; perchè parte è dedotto da suoi principj, principalmente dove tratta dell' Animazione Generale di tutte le cose, alla quale sembra di molto inclinato, come si vede, dove tratta se il Mondo sia animato, dove parla della gravità e de' raggi Magnetici della Terra, e in molti altri luoghi.

Se ben si esamina questo discorso non

par

par c'abbia dell' improbabile; e forse ch' egli è il più semplice e il più facile di ogni altro. Primieramente che la Terra, la Calamita, e il Ferro abbian le sue fibre interne, nè pur si nega da Cartesiani; mentre ancor essi servonsi di queste per salvar alcuni Fenomeni della Calamita: Nè si debbono negare; perchè veggiamo che il Ferro e gli Aghi calamitati collocati in tal sito, o strofinati al Polo opposto della Calamita mutano la direzione e la verticità; perchè ciò debbesi attribuire alla debolezza delle fibre del ferro facile a lasciarsi piegare a piacimento de' corpuscoli della Terra, o della Calamita; il che non succede alla Calamita medesima per essere più dura e più solida del Ferro; quindi ella non muta mai la direzione de' suoi Poli per forza veruna.

Secondariamente nè pure par improbabile l'Analogia della Calamita, e del Ferro al Sentimento degli Animali; perchè se bene non vi ha Analogia in tante altre cose, che si trovano negli Animali e nel Ferro: non vi ha però ragione per cui codesta negar si debba; se pure non si vuol sostenere, che non vi abbia alcuna Ana logia tra l'Ostrica, e l'Aquila; perchè questi due Animali solo in due, o tre cose sono simiglievoli; ed in tante altre sono totalmente diversi. Io però non voglio farmi Giudice, e sentenziare, chi di

questi due Autori, e Filosofi meglio la discorra, ma lascio al Leggitore il decidere la Controversia.

Giacchè Aristotele non ha parlato di questa Pietra, nè i Peripatetici sanno dir altro, se non che le Maraviglie da noi esaminate nella Calamita provengono da una Qualità occulta, cerchiamo primieramente, donde nasca che una Calamita armata, quando principalmente l'armatura è d'acciajo, si fortifica in guisa tale che trae a se, e sostiene assai più ferro di quello, che faceva ignuda? La cagione di quest'aumento di forza nella Calamita armata si è il maggior contatto, per cui il ferro sostenuto dall'Armatura tocca in più parti l'acciajo di quelle, che toccherebbe la Calamita, se fosse nuda; ed in fatti questa Virtù moltiplicata di tirare, e sollevar il Ferro applicato all'acciajo non s'estende, nè si diffonde punto lontano; perchè frapponendovi solo un foglio di carta tosto cessa questa gran Virtù; il che è segno evidente, che il contatto si è la cagion principale di quest'effetto. Può però essere ancora che quegli effluvj, che la Calamita nuda sparge qua e là, nè direttamente invia al Ferro, che tocca, sieno uniti dall'Armatura d'acciajo; e per conseguenza trasmessi in maggior copia al Ferro, che tocca; quindi gli si unisca più gagliardamente.

Se-

Secondariamente è cosa mirabile, come un Ferro sostenuto ed unito ad una grande, e gagliarda Calamita sia a questa di leggieri rapito da un altra Calamita, o da un Ferro calamitato assai più piccolo, e più debole? Ma cessa tosto la maraviglia, se si riflette che quando una piccola, e debole Calamita tira a se il Ferro nella Sfera d'una più gran Calamita, ella è in guisa tale fortificata dalla di lei Virtù che in certo modo è più potente di questa; perchè oltre la propria contien in se ancora la Virtù ed efficacia della più gran Calamita.

CAPITOLO V.

Della Generazione delle Pietre, delle Gemme, e delle Perle.

Siccome Iddio creò la Terra adorna di tanta varietà di monti, di rupi, di scogli, e di tante altre Pietre, come richiedevasi alla di lei perfezione: così è certo, che tutt'ora nel mondo s'ingenerano molte Pietre di diverse sorti, come manifestamente noi medesimi veggiamo. Or quali sieno li loro principj, non è men difficile da sapersi di quello che sia lo scoprire quegli di tutte le altre cose materiali.

Li Carteſiani col loro Maeſtro dicono che la materia terreſtre avendo innumerabili fenditure per ogni verſo laſcia facilmente libero il paſſaggio all'eſalazioni ed altre parti di materia, che il calore delle viſcere della Terra ha moſſe ed agitate; or queſte meſcolandoſi colle parti terreſtri più delicate, c' anno diſtaccate, formano ſovente certi mucchietti, le cui parti dopo d'eſſerſi diverſamente agitate s'accordano finalmente a moverſi tutte con un moto medeſimo; il che è cagione che ſi poſino l'una ſopra, o preſſo all'altra, e facciano un corpo di figura quaſi rotonda, che noi chiamiamo un gran di ſabbia, o di rena, il quale può eſſere accompagnato da un numero innumerabile di altri nati al medeſimo modo. Queſti grani ſono gravi; perchè compoſti di materia del terzo elemento: ſono duri; perchè ſon corpi, che appoco appoco anno trasferito il loro moto nella materia loro vicina: ſono di ordinario traſparenti; perchè le piccole palle del ſecondo elemento, le quali al principio li agitava, anno conſervato il lor paſſaggio; ma queſti paſſaggi non ſono in sì gran novero che non vi ſieno intramiſchiate molte parti ſolide, che rifletrano la luce, le quali avendo la loro ſuperficie aſpra ed ineguale modificano in diverſe guiſe la luce e fanno comparire i grani di ſabbia

di

di diversi colori, come si sperimenta. Or questi grani d'arena trasparenti divengono opachi se si uniscono insieme in quantità; perchè la luce, che debbe passar per essi, dovendo passar più volte alternativamente dall'aria nella rena, e da questa nell' aria, ciascuna superficie riflette sempre qualche parte di luce; sicchè di questa finalmente più non vene rimane, che possa proseguire il viaggio incominciato.

Se poi la materia, che compone un gran di sabbia, s'aduna in quantità capace di formare una mole di considerabile grossezza, questa sarebbe tutta diafana; e secondo li diversi gradi della durezza, e dell'ordine, e disposizione delle parti, che avesse, ella averebbe la forma o di pietra trasparente ordinaria, o di Cristallo, o pure di Diamante. Ben è vero, che tutti questi corpi debbono essere stati liquidi nella loro origine; ciò è evidente dalla Figura loro propria, e proporzionata per appunto alla grossezza delle gocce del liquore.

Quando qualche parte metallica, o minerale si confonde coll'esalazione, e materia sopraddetta, ella può esser cagione che la luce nel riflettere, o nel trapassare quel corpo diafano riceva alcune modificazioni, per cui li suoi raggi sveglino in noi il sentimento di

diversi colori; quindi quella materia, che sarebbe stata, o una Pietra trasparente ordinaria, ovvero un' Cristallo, oppur un Diamante, divenga uno Smeraldo, un Topazio, un Agata, un Rubino, o simili altre Pietre preziose.

Tutto ciò confermasi col lavoro de' Vetri, e de' Cristalli, in cui l'Arte imita la Natura. Per far queste opere sì artificiose si fonde a forza di fuoco una gran quantità di sabbia, o di pietra trasparente, qual è la pietra focaja, il cui struggimento s' agevola colla cenere della soda, in cui vi ha non poco di sale. E se s' aggiugne qualche parte di metallo alla materia, che comporrebbe il Vetro, o il Cristallo, si fa lo Smalto, ch' assimigliasi alle Pietre preziose. Vi ha sol una differenza tra questi lavori dell' Arte, e quegli della Natura; ed è che il Cristallo ed altre simili Pietre diafane non si formano, nè s' ingenerano nel seno della Terra di materia, che prima siasi indurata in grani di Sabbia; imperciocchè quando di poi s' intenerissero nelle viscere della Terra, non potrebbono giammai unirsi, senza che fra loro non vi rimanesse qualche interruzione, che vieterebbe la loro trasparenza.

Non così s' ingenerano le altre Pietre, che noi chiamiamo tenere, quali son l'Ala-

l'Alabaſtro, e quelle, che ſi cavano dalle noſtre Cave di Vicenza, delle quali ſi vagliono a lavorar tante ſtatue, che ſono l' ornamento non ſol de' Tempj, de' Palagi, e delle Piazze di queſta Città; ma ancora lo ſplendore e il decoro de' Giardini, e Palagi di Villa di queſta Nobiltà, la maggior parte de' quali non invidia punto la Magnificenza de' Monarchi; non così dico, s' ingenerano quelle Pietre; perchè elle ſono un compoſto di grani di ſabbia uniti ſtrettamente l' un all' altro per lo mezzo di qualche materia Terreſtre fermataſi tra li meati, che laſciano infrà di loro. Nè ſi può dubitare che in molti luoghi non s' innalzi molto di materia terreſtre aſſottigliata in forma di eſalazioni, che accompagnano li vapori; perchè ſi vede per eſperienza che le acque di più fonti; che ſon chiare e criſtalline; ne contengono gran quantità, che ſi rende finalmente ſenſibile a forza d' accumularſi, come vedeſi nella ſuperficie concava de' canali, per i quali ſcorrono; ed in tanti altri corpi, che nell' acque ſommerſi ſi cuoprono appoco appoco d' una croſta di ſaſſo.

Le altre Pietre, come le felci, e i marmi, ſono compoſti di Creta, ch' è un ammaſſamento di ſabbia aſſai più piccola della ſopraddetta; quando dunque le parti della Creta ſono ſtrettamen-

te legate dalla materia terrestre sollevatasi in guisa d'esalazioni, e fermatasi ne' di lei pori, allora formansi le pietre più dure capaci d'essere polite per esser elleno di pori assai più piccoli, e più ristretti; e per conseguenza più facili ad essere riempiuti dall' esalazioni, che si ferman tra di essi; di tutto ciò si è un grand'argomento che sovente si trovino pietre assai grosse e dure nelle Cave, nelle quali scavandosi, molti anni fà incontravasi solo Creta. Questo è il parere di Cartesio, e de' suoi seguaci.

Gassendo colla Turba degli Atomisti dice che la generazione delle Pietre tutta si debbe a una certa forza, o Virtù pietrifica, che può chiamarsi Virtù Seminale; e lo prova con varie non dispregevoli parità, e congruenze. Siccome dice egli, il calor del Sole in un gran di seme seminato, o quello di un Pollo in un uovo covato null'altro fa che assottigliare, agitare, e preparar la materia per promovere e fomentar la generazione della Pianta, e dell'Animale; indi oltre questo calore fa d'uopo della Virtù seminale, che della materia disposta faccia articoli, e formi, o la Pianta, o il Pollo: così per formar una Pietra fa mestieri che oltre il Calore, o altro esterno Agente vi sia una certa forza, o Virtù interna, che sia la direttrice dell' opera; che può dirsi Virtù

 se-

ſeminale, la quale lavora la materia terreſtre preparata.

Prendaſi in mano una Matrice di Criſtalli, d'Amatiſte, o come noi diciamo di Granate, o di altre pietre ſimili nate ed unite inſieme, non vi par forſe di aver in mano una Spiga, in cui ſieno nel medeſimo tempo formati molti grani di frumento? Or ſe non ſi dubita, che tutti queſti grani ſimili tra di loro, e sì regolarmente diſtinti ſieno ſtati fatti e formati tali da una Virtù ſeminale; perchè poi non ci perſuaderemo che tutte queſte ſorti di piccole pietre sì tra lor ſimiglianti, e sì artificioſa e regolarmente diſtinte non ſieno ſtate lavorate in quella guiſa da una qualche Virtù Seminale? Se ſi vedeſſe ſolo una maſſa informe e confuſa, forſe potrebbe dirſi che queſta ſi è un'opera del Caſo; ma mentre ſcorgonſi formate con tant'artificio, e diſtinte con sì mirabil induſtria perchè non diremo che ſe la virtù ſeminale ha lavorato tanti grani mirabili, uniformi, e diſtinti nella ſpiga, non abbia ancor formato tante pietrucce tra loro ſimili, e diſtinte nella matrice? Se queſte naſceſsero con una figura in un luogo e con un altra in un altro, ciò forſe potrebbe dare qualche argomento di dubbio; ma mentre ſon ingenerate ſempre colla medeſima figura, il Criſtallo a ſei facce, il Diamante

te a ſette, lo Smeraldo a dodici, e così dell'altre, in quella guiſa per l'appunto, che il gran di frumento, il pollo, il cane, e così degli altri, invariabilmente conſervano la lor figura, dobbiamo certamente credere, che ciò ſia effetto di una virtù ſeminale.

Lo ſteſſo de' dirſi dell' altre Pietre, come ſono principalmente le ſabbionoſe, nelle quali non par, che vi ſi richiegga, ſe non l'unione de' corpuſcoli della rena; nulladimeno ſi vede che la virtù ſeminale ſi ritrova ancor in queſte; quindi le Coti, che ſono tutte ſabbionoſe, naſcono quaſi tutte di una medeſima forma, cioè doppiamente più lunghe che larghe, come le Pietre focaje ſon quaſi tutte formate a tavole. Gli ſteſſi grani di rena; benchè piccoliſſimi, debbonſi credere parto di queſta virtù Seminale, e di queſta Intelligenza formatrice. Se poi ſi ritrovano nel fondo, o delle Fonti, o de' Fiumi, o Ferri, o Legni, o altri corpi incroſtati ed impietrati, ciò debbeſi attribuire ad un certo ſeme pietrifico, che dall' acque ſia ſtato ſtaccato dal ſeno delle montagne, e condotto dall'acque nel ſeno de' Fiumi. Il medeſimo dir ſi deve di certi ſcogli, che veggonſi formati naturalmente a moſaico di diverſe piccole pietre; perchè dobbiamo immaginare che un qualche ſugo pietrifico, o gra-

gravido di ſeme pietrifico ſi ſia in guiſa tale inſinuato tra quelle pietrucce che in condenſandoſi ed indurandoſi le abbia inſieme unite.

Suppone altreſi Gaſſendo che la maſſa, da cui debbonſi ingenerare principalmente le Pietre prezioſe, ſia compoſta di certi ſughi puriſſimi; e per conſeguenza ſia una materia liquida, in cui lo ſpirito pietrifico faccia per appunto ciò, che fa il Gaglio nel latte; ma con queſta differenza, che la maſsa del latte intieramente non s' indura perchè tra li corpicelli del medeſimo vi rimau ſempre qualche ſeroſità; là dove lo ſpirito pietrifico ſparſo interiormente nel ſugo, che debbe formar la Pietra, diſpone ed ordina in tal maniera le parti di queſto ſugo, che non ſol lo fiſsa; ma perfettamente indura tutta la maſsa.

Or che diremo dell' opinione di queſti due gran Filoſofi? A me pare che ſe il nome di Eſalazione uſato da Carteſio ſi mutaſse in quello di virtù ſeminale, di ſeme pietrifico, e queſto uſato da Gaſſendo ſi mutaſse in quello di Eſalazione, tutt' e due queſt'opinioni diverrebbono una ſola; perchè l' una vuol che la materia per far le Pietre ſia liquida: l'altra, richiede un non ſo che neceſsario alla combinazione, e induramento della materiá, chiamato da una

Eſa-

Esalazione, dall' altra virtù, o seme pietrifico: un' e l'altra finalmente ammette la materia, in cui s'insinui, ed operi l'Esalazione, o la virtù pietrifica; per conseguenza a me pare, che mutati vicendevolmente i due termini sopraccennati il parere d'entrambi sarebbe il medesimo; quando pure Gassendo per la virtù seminale non pretendesse di dare qualche principio di vita alle Pietre, che costituissero un Genere inferiore al Genere delle piante; il che par quasi, che accenni colle congruenze, e parità da lui addotte; ma egli si dichiara d'essere di parere contrario.

Aristotele pensa che le Pietre sieno formate dall' esalazione. Molti anno stimato ridicola quest' opinione; ma a mio credere ingiustissimamente; perchè quando questo gran Filosofo ha detto: *Sicca igitur exhalatio facit fossibilia omnia, ut lapidum genera ineliquabilia*, non ha preteso di dire che la materia delle pietre sia la sola esalazione; non essendo sì pazzo che si persuadesse che una materia sì sottile potesse da se sola unirsi in un corpo grande e duro, come suppone, e come pretende d'impugnarlo l'Autore della Burgundica; ma bensì che ella s'unisca colla materia terrestre più delicata, e componga le pietre con tutte le altre circostanze e requisiti

ſiti aſsegnati da Carteſio, che ingegnoſamente ha interpretato, e ſpiegato il penſiero, e la mente d' Ariſtotele eſponendo il proprio.

Qui non ſoggiungo la Dottrina Peripatetica; perchè tutta la compoſizione delle Pietre conſiſte nella loro materia prima, e nella forma ſuſtanziale di Pietra diſtinta realmente dalla materia.

So che molti oſtinatamente ſoſtengono, che le Pietre ſono tutte ſtate create ſin dal principio del mondo, e che ſol le piogge, le acque de' Fumi, l' induſtria Umana le ſcuopre di nuovo ſtaccandole da monti, o ſcoprendo il terreno, ſotto cui naſcondevanſi; ma oltrechè le acque di non poche fonti, le quali nel cadere s' impietrano, come vedeſi in molti luoghi, e quelle, che impietrano i canali, come abbiamo detto, manifeſtamente provano il contrario. Addurrò qui ciò, che il Boile racconta eſſere a lui avvenuto; Il che mirabilmente conferma la generazione di nuove Pietre, e tutto ciò, che di ſopra abbiamo detto. Fabbricavaſi un ſuo Palagio di Villa, e dovendoſi metter in opera un gran ſaſſo; perchè era maggiore del nicchio in cui dovevaſi collocare, il muratore con un colpo gagliardo ſpezzollo in due parti; e vi ſi ritrovò racchiuſo un ramo aſſai groſſo

di

di non so qual albero. Or come poteva essere ciò accaduto, se non si fosse appoco appoco fatta quella grossa corteccia e formato di nuovo quel gran sasso? Come potevano sì perfettamente combaciare, come egli afferma, le parti di quella pietra, e di quel legno, se quella materia, che la copriva, non fosse stata prima liquida?

Può essere che talora una materia morbida s'induri esposta all' aria e divenga sasso, come sappiamo, che fa il Corallo, che nell' acqua è un tenero germoglio; ed estratto dal mare s' indura in pietra, come pure narrasi dagli Storici dell' America Australe di una certa sorta di Creta verde, che fa letto al gran Fiume detto dell' Amazoni, la quale sotto l'acqua è sì tenera, che di essa può lavorarsene ogni Figura, e riceve ogni impressione; ma esposta all'aria s'indura in guisa tale che le sue pietre son quasi uguali nella durezza al Diamante; quindi quegl'Indiani Selvaggi di questa creta formavano le scuri per tagliar legna, e di queste si son serviti, finchè dalla nostra Europa ricevero no e la notizia e l'uso del ferro; e siccome ciò dimostra che s' ingenerano nuove pietre di materia tenera: così fa dubitare che qualche incognita qualità dell'aria sia un Ingrediente assai necessario

ſario per dar loro durezza. In fatti ancora ciò chiaramente ſi ſcuopre nella Pietra tenera di Vicenza già da me accennata, la quale quanto più ſta eſpoſta all' aria ed alle ſue intemperie, tanto più s' indura.

Qui par ſolo che debbaſi ancora render ragione; perchè i marmi ſieno di colori sì vaghi, e sì diverſi; ma ciò, c'ha detto di ſopra Carteſio della varietà de' colori delle Gemme, debbe intenderſi ancora delle pietre, nella di cui generazione poſſono eſſerſi ſollevate coll'eſalazioni molte parti ſottiliſſime de' metalli, e minerali, che confuſe colla materia, che compone il marmo diverſamente modifichino la luce, come di ſopra ſi è detto.

Ciò provaſi coll' opera dell' Arte ingegnoſa imitatrice della natura. Queſto è un ſegreto, e tutta invenzione del Padre Franceſco Lana della Compagnia di Geſu, benchè da altri, a cui egli amichevolmente l'aveva comunicato, ſia ſtato pubblicato colle ſtampe in Roma, prima che l' Autore aveſse dato alla luce le ingegnoſiſſime ed eruditiſſime ſue Opere. Egli dunque inſegna a tignere i marmi con vivaciſſimi colori; ed io n' ho veduto l'eſperienza in varj luoghi ne' marmi d' Altari lavorati con queſto ſegreto a Fiori ed altre vaghiſſime bizzarie di colori.

Egli

Egli primieramente avverte, che non ogni marmo è capace di ricever colori. Il Bianco di Carrara si è ottimo, il Bresciano di Val Cammonica detto Pardiglio e il Bianco Greco; d'altri poi si può farne la pruova.

Secondariamente prima di stendere li colori sul marmo convien almeno pulirlo colla pomice, o collo smeriglio; indi assai scaldarlo; avvertendo però di non infocarlo, acciò non si converta in calce; anzi è meglio procedere lento lento con un calor moderato per dar tempo al colore, che s'insinui ne' pori; perchè se si opera frettolosamente, i colori tutti degenerano in fosco e oscuro. Per far ciò con somma facilità sospendesi la lastra di marmo orizzontalmente con una rete di fil di ferro, a cui si sottopongono carboni accesi; ma la rete si dispone in tal guisa, che si possa alzar ed abbassare, come richiede la necessità.

Osserva finalmente che molti corpi penetrano il marmo con facilità ed altri alquanto più difficilmente; e benchè la maggior parte di questi corpi penetranti sono per se stessi inutili a tigner il marmo: mescolati però con altri servon di strumento e di mestruo attissimo a portar le tinture nella sustanza del marmo.

La Cera primieramente, e la Tremen-

mentina, e molto più il loro olio s'insinuano facilissimamamente nel marmo caldo, ma lo rendono solo alquanto più colorito, e in certo modo diafano.

La Vernice liquida lo tigne di un color assai vivo simile appunto ad un legno secco. Lo stesso fa la Pece navale; ma il colore riesce alquanto più scuro.

Le Gomme naturalmente colorite comunicano facilmente il loro colore al marmo; quindi la lacrima del Serpente alato, o vogliam dire, il Sangue di Drago porta nel marmo un vivissimo color di porpora similissimo al Corallo; a cui se s'aggiugne un poco di Cera, o di Mastice, si fa un vaghissimo, e naturalissimo color di Carne; ma avvertasi, che il marmo non si riscaldi più del dovere; perchè allora il colore degenera in sanguigno scuro, e in poco tempo divien negro.

Un bellissimo color giallo imprime ancor nel marmo la Gomma Gota; ma per liquefarsi, e penetrare richiede alquanto maggior calore nel marmo.

Le altre Gomme, come pure la lagrima del Mastice penetrano tutte facilmente nel marmo; ma se li colori mischiati con esse non sono sottilissimi e spiritosissimi, queste in penetrando li lasciano su la superficie del marmo. Convien dunque servirsi, come di mestruo, del Mastice, della Vernice, della

Cera,

Cera, della Trementina, e del loro olio, in una parola di tutti li corpi penetranti per estrar la Tintura da corpi coloriti; ed allora si vede il loro mirabile effetto. Così il Padre Lana. Ed io aggiungo di aver veduto una lastra di marmo macchiata di Verde così vivo, che punto non la cedeva al Verde antico; ma non so ne con qual di questi mestrui, nè da qual corpo avessero estratta quella sì vaga Tintura.

Diciamo qualche cosa ancora delle Perle, delle quali i Filosofi moderni non an parlato. Qual è la materia, da cui son composte? Se crediamo a' Naturali, dicono che le Conchiglie, quand'il Cielo è sereno, s' innalzano alla superficie dell' acqua del Mare; indi aprendo il seno accolgono la rugiada, colla quale forman le Perle. Ma come è mai probabile che que' corpi possano sollevarsi a fior d'acqua? Come nell' incostanza, e moto continuo dell' onde potrebbon fermarsi a galla per ricevere la rugiada, senzachè l'acqua marina non le ricopra di quando in quando?

Diciamo dunque essere primieramente certo che le Perle sono per appunto come porri appiccati all' ostrica della Conca, e participano della vita della medesima, finchè sono da essa distaccate: secondariamente è certo,

che

che la Perla è per così dire una massa di Sali, la maggior parte volatili.

Ciò supposto; si può dire che fermentata dall'ostrica la materia salsa, che le serve d'alimento, li Sali volatili sbrigatisi dalle parti più grosse si agitano e traendo seco alcune parti dalla medesima più sottile volano alle parti esterne, dove fanno forza per uscire; nè ritrovando pori proporzionati dilatano la sottilissima pelle dell'ostrica e movendosi in giro forman di essa, come una piccola borsa, dove trattenuti dall' intramischiamento delle particelle della materia si mettono in quiete e formano la Perla, la quale non può non essere candidissima; perchè quella pelle distesa, non porosa, è più capace di riflettere la luce. Così veggiamo per isperienza che questi Sali, quando abbondano in certi corpi, vengono alla cute e mescolati con altre materie si condensano in pustule ed altre scabrosità.

Come poi la Conchiglia qua e là talora si gonfi, e formi qualche Perletta, che è unita non all'ostrica, ma alla Conca; rispondo che essendo l'ostrica attaccata colla sua carne alla Conchiglia può essere che per questa parte facciano forza molti Sali volatili e si dilatino per le porosità della di lei corteccia interna; e ritrovando qualche parte di essa più tenera dell'altre ivi si fermino in maggior copia: ed unite formino quelle

prominenze, che talor si veggono nelle Conche.

CAPITOLO VI.

Dell' Origine de' Metalli e della loro Trasformazione.

LI Metalli ben conosciuti da tutto il mondo sono corpi duri; che si fondono a forza di fuoco e battuti sul' incudine si distendono in lunghezza ed in larghezza. Questi sono l' Oro, l' Argento, il Rame, il Ferro, lo Stagno e il Piombo, sogliono però i Chimici aggiugnere a questo l' Argento Vivo; poichè dando eglino l' Impero di questi a' Pianeti e soggettando l' Oro al Sole, l' Argento alla Luna, il Rame a Venere, il Ferro a Marte, lo Stagno a Giove e il Piombo a Saturno par che farebbono torto a Mercurio, se lo lasciassero senza alcun dominio; quindi gli suggettano l' Argento Vivo, il quale per appunto d' ordinario chiamasi Mercurio; come pure i Chimici d' ordinario nominano i Metalli col nome del loro Pianeta: così sotto nome di Sole intendon l' Oro, di Luna l' Argento, e così discorrete degli altri.

La Gravità si è una proprietà comune de' Metalli; ma non e uguale in tutti. Eccovi la proporzione del loro peso;

peso ; quando però si prendono in ugual mole.

L' Oro	Libbre 100.
L' Argento	Libbre 54.
Il Mercurio	Libbre 71.
Il Piombo	Libbre 60.
Il Rame	Libbre 47.
Il Ferro	Libbre 42.
Lo Stagno	Libbre 38.
La Calamita	Libbre 26.
Il Marmo	Libbre 31.

Questa è l' inegualità del loro peso, serbata però l' ugualità della mole.

L' Oro chiamasi il Principe de' Metalli, non solo perchè è giallo, risplendente e più grave; ma principalmente perchè la di lui tessitura è tale che ancorchè si fonda e stia lunghissimo tempo in infusione le sue parti però sensibilmente non si consumano; di più perche battuto si stende in foglie sì sottili e si allunga in fili sì dilicati che par quasi incredibile, come abbiam detto altrove. Ciò debbesi alla sua densità e all' incrocicchiamento indissolubile delle sue parti, cagione dalla sua vegnenza.

Il secondo luogo devesi all' Argento; perchè dopo l' Oro resiste più d' ogni altro al Fuoco; ed egli altresì può essere battuto in sottilissime foglie.

Tra i metalli imperfetti due ven' ha de' duri e due de' teneri; il primo de' duri è il Rame, che prima di fondersi

divien rovente, nè lungo tempo ſoſtiene la forza del fuoco, nè l'altre pruove dell' Oro e dell' Argento; ancorchè per altro poſſa eſsere battuto in fogli aſſai ſottili. Queſto meſcolato coll' orpimento divien giallo e chiamaſi Alchimia; fonduto poi collo Stagno forma un miſto aſsai duro, che chiamaſi Bronzo. Il ſecondo metallo duro ſi è il Ferro, il quale cede toſto al fuoco, ſe non è indurato a forza di colpi, divien Acciajo, ſe infocato s' immerge nell' acqua.

Tra i metalli morbidi il primo ſi è lo Stagno; quello di Cornovaglia in Inghilterra è ora il più ſtimato; perchè ha dell' Argentino. Il ſecondo è il Piombo, il quale più facilmente d' ogn' altro ſi fonde e miſchiato co' metalli più perfetti li fa fondere più velocemente; indi toſto ſen vola rimanendo gli altri nel Crogiuolo. Al fumo pure di queſto liquefatto ſi fiſſa l' Argento Vivo; e ſe ſtrutto ſi agita gagliardamente con un legno divien polvere ſottiliſſima nera, di cui vaglionſi negli oriuoli da polvere.

I principj de' metalli, dicono i Carteſiani, ſono Sale, Acqua e materie olioſe unite inſieme (per nome di materie olioſe intendono ciò, che noi diſopra abbiamo chiamato col nome di ſughi graſſi) quindi concepiſcono che tutte e tre queſte coſe poſſano eſſer moſſe dalla materia del primo Elemento, che d' ogn' intorno le cigne,

cigne, e proseguir insieme il loro corso per pori sì angusti che non abbiano libertà di scostarsi, nè separarsi l' una dall'altra, nè da una parte, nè dall'altra, ma solo proseguir il lor viaggio unitamente e per la medesima strada; quando poi perdono il loro moto e si mettono in riposo, compongano certi piccoli corpi, quali sono per appunto le prime parti de' metalli.

Questi piccoli corpi duri si formano nella parte più bassa e più massiccia della Terra, dove più facilmente ritrovasi la materia necessaria per comporli; imperciocchè la parte della medesima più vicina alla superficie è sì porosa ed ha fessure tali che di leggieri vi penetra l'aria ed altri corpi diversamente agitati, i quali vietano che nulla possa fissarsi, come debbono le parti prime de metalli.

Or i vapori e l' esalazioni, che sollevansi sovente con gran rapidità dal più profondo della Terra, passano talora per certi luoghi, i quali benchè son angusti, sono però assai larghi in agguaglio delle piccole parti de' metalli, che da quelle sono seco rapite e portate in alto; finchè fermandosi tra la sabbia e l' altre parti della Terra superiore formano le vene de' metalli, che di poi sono con tanti travagli e sudori cercate e spogliate dalla cupidigia dell' umana avarizia.

E perchè può essere che le parti d'un

metallo ſieno sì liſcie e polite e di tal figura che appena ſi tocchino l' una l' altra in qualche parte; e che la materia del primo Elemento ed alcuna altresì del ſecondo continui a paſſar tra di eſſe e le trattenga in qualche ſorta di moto; quindi talor compongono un metallo liquido, qual è per appunto l' Argento Vivo. Queſta ſi è la qualità che lo rende diverſo dagli altri metalli: Quanto poi alle differenze, che ſi oſſervano tra loro, ſi può generalmente dire che conſiſtono nella diverſa groſſezza, nella diverſa durezza e nella diverſa figura delle lor parti.

Per confermare ciò che di ſopra ha detto Carteſio, aggiungo qui il modo, con cui, ſe crediamo alle relazioni d' uomini degni di fede, nel Perù purgaſi l'oro eſtratto dalla miniera. Peſtano prima que' Popoli le Zolle ripiene di minutiſſimi granellini d'oro nel mortajo e v' infondon acqua, affinchè via più s'ammorbidi la maſſa, ſopra della quale poi ſpargono e Sale e Mercurio, il quale da Chimici chiamaſi il Padre dell' oro; perchè con eſſo ſtrettamente s' abbraccia: ſeccata al ſole quella maſſa minutiſſimamente la ripeſtano; indi la lavano e rilavano con acqua pura, finchè rimane in fondo l' Oro puro, o l' Argento amalgamato, o vogliam dire l' Oro imbevuto dell' Argento Vivo, il quale ſotto a un fuoco mediocre toſto ſvapora e eſala laſciando il metallo

di

di color di cenere; Questo poi liquefatto ne' crogiuoli si fonde in Verghe. Così si libera il metallo, come dicono i Chimici, dalla sua Madre; il sale e l'acqua giovano a purgare le piccole parti del medesimo; e il Mercurio unisce insieme que' piccoli granellini, che dall' acque replicate sarebbono portati seco.

I Gassendisti par quasi che aderiscano all' opinione de' Chimici, i quali tengono che la materia de' metalli sia il Zolfo, l' Argento Vivo, e come per isperienza provano i moderni, un non so qual Sale Vetriolico; con questa sola differenza che l' Oro si forma d' un Mercurio sottilissimo, e purissimo e d' un popò di Zolfo puro, chiaro, rosso, fisso, ben cotto, perfettamente mischiato ed unito: l' Argento si fa d' orpimento sottilissimo e purissimo e d' una minor quantità di Zolfo puro, chiaro, bianco, perfettamente cotto e ben mesturato e quasi fisso: il Rame di poco Argento Vivo assai grosso e di gran quantità di Zolfo rosso, non puro, nè totalmente fisso, mal cotto e mal mischiato: il Ferro di poco Mercurio e di molto Zolfo; ma bianchiccio e più fisso per poter essere fonduto più lentamente: lo Stagno di quantità d' Argento Vivo; ma impuro e men fisso, di poco Zolfo assai impuro e meno cotto: il Piombo di molt' Argento Vivo, poco Zolfo,

l' uno l' altro impuro, crudo ed amendue imperfettamente intramischiati.

In fatti in tutte le Miniere, in tutte le fusioni, in tutti li raffinamenti ed in tutte le dissoluzioni de' metalli l' odor del Zolfo è sensibile e manifesto; nè mai si fonde, o si calcina o Rame, o Ferro, che non solo si senta l'odor del Zolfo; ma ancora non si vegga cogli occhi verdeggiante e rosso nella fiamma. Coloro altresì, che lavorano nelle miniere e che fondono i metalli, son d'ordinario suggetti alle medesime malattie, che cagiona l'Argento Vivo.

Lo stesso de' dirsi del Sal Vetriolico, o del Vetriolo tal quale è quello, che per mezzo del Zolfo si estrae dal Rame e dal Ferro e dagli altri metalli se vi s' aggiugne alquanto di Nitro.

Ma benchè li Gassendisti par che ammettano questi principj de' metalli: tuttavia ragionevolmente dicono, che o sia il Sole, e le stelle, come vogliono i Chimici, o il Calor elementale e sotterraneo, che esala, muove, agita e confonde la materia metallica; per far però che ella prenda la forma d' un metallo anzichè d' un altro, necessariamente richiedesi un Principio speziale e particolare. Lo stesso debbe dirsi a proporzione del freddo, o d' un minor calore; perchè quello può ben permettere che il metallo si quagli e divenga duro; ma non è

già

già il freddo, che faccia questo quagliamento e questa solidezza; convien dunque riconoscere un Principio naturale di questa, senza cui non v' ha freddo esterno, che sia sufficiente, come vedesi nell' Argento Vivo, che per forza di verun freddo non può quagliarsi, ancorchè il Vapore del Piombo lo possa quagliare. E' dunque probabile che v' abbia come una spezie di Seme metallico, che essendo sparso in forma d' esalazione in una materia debitamente preparata, dia come una spezie di quaglio nel latte, il quagliamento e la forma di metallo.

Altri Atomisti pretendono di trovar questo Principio ne' loro Atomi, li quali essendo tessuti, o disposti in una certa maniera fanno la struttura e la configurazione; e in penetrando per conseguenza nella materia colla loro mobilità muovono, trasportano e dispongono in una tal guisa li suoi Atomi ch' ella prende la forma e la figura d' una tale spezie di metallo.

Aristotele dice che li metalli son tutto lavoro d' un'esalazione vaporosa, che racchiusa tra le pietre per la loro aridità si costrigne e si condensa, come appunto la Brina; con questa differenza però, che la Brina si congela, dappoichè il vapore è stato abbandonato dall' Esalazione, ma il metallo s' ingenera dal vapore mescolato coll' istessa Esalazio-

ne. Eccovi le ſue parole : *Facit autem hæc omnia* (cioè i metalli) *exhalatio vaporoſa, cum includitur , & maximè in lapidibus propter ſiccitatem in unum coarctatur , & concreſcit, velut pruina , cum excreta fuerit ; hìc autem : antequam excreta fuerit , generatur hæc*. Se mal non m'appongo al ſenſo vero delle parole di queſto Filoſofo, certo è che ſotto nome d' Eſalazione vaporoſa non ha potuto intendere ſol' acqua eſalata in vapore e miſchiata con qualche parte di Terra ; perchè ſapeva ben egli , che da un ſimile meſturamento non può ingenerarſi che fango ; convien dunque dire che per Eſalazione vaporoſa abbia inteſo qualche materia più compoſta , che più s'accoſti alla natura de' Metalli ; or qual è queſta materia , ſe non i Miſti imperfetti , cioè i Sali e i Zolfi dalla Natura lavorati per valerſene alla compoſizione de' corpi più perfetti , come abbiam detto altrove ? Ma come può concepirſi che i Sughi graſſi ed olioſi poſſano perfettamente meſcolarſi , ſe non s'aſſottigliano in Vapore ? I Vapori dunque delle materie olioſe meſcolati co' Sali, ſollevati dal calor ſotterraneo , perduto tra ſaſſi e tra la Sabbia il moto ſi condenſano e formano i metalli . Così parmi , che debbaſi ragionevolmente intendere Ariſtotele ; e così inteſo , non è punto diverſo nè da' Chimi-

mici, nè da' Carteſiani il ſuo parere.

Si può però ancor dire, che eſſendo la Terra ripiena d'ogni varietà di Spiriti, di Sali, e di Zolfi e inſinuandoſi ne' luoghi ſotterranei l'Umore, queſto dalla forza del calore aſſottigliato in vapore, mentre ſi muove e innalza, incontra ora Zolfo, ora Sale, or altri Spiriti, delle particelle de' quali egli s'imbeve. Or mentre il vapore già gravido d'un certo e determinato genere di Spiriti ſollecitato al moto dal calore incontraſi in Zolfo a ſe confacevole, e in Sale proporzionato e amico di que' Spiriti e di quel Zolfo vicendevolmente s'abbracciano e appoco appoco ſi concuocono e ſi frammiſchiano in guiſa tale che ſminuzzati tutti in parti sì tenui che una non ſi diſtingue dall' altra, ſi contemperano in una ſola natura e formano un tal metallo ſecondo la diverſa ſpezie delle particelle, che lo compongono. Che ſe la meſtura delle parti componenti ſi fa aſſai rozzamente, o come ſogliam dire, alla groſſolana; perchè forſe il Calore ivi non può eſercitare tutto il ſuo vigore, o vi manca la dovuta quantità di qualche Ingrediente, che corriſponda alla rata porzione degli altri, allora ſi forma un baſtardume di Metallo, o pure una Marcaſſita; perchè non v'ha in ogni luogo la medeſima Spezie e l'abbondanza di particole neceſſarie ed atte

alla generazione di qualche metallo ; quindi ſuol dirſi col Poeta : *non omnis fert omnia Tellus*.

Per dir qualche coſa ancora della Traſmutazione de' Metalli, non può generalmente negarſi ch' ella ſi dia, togliendone ogni dubbio l' Eſperienza. Se ſi getta del Ferro nell' acqua, in cui ſiaſi diſſoluto il Vetriolo, e dipoi ſi faccia fondere una certa polvere roſsa, che naſcerà ſu la ſuperficie di quel Ferro, ſi troverà che quella polvere è vero Rame; il che pure fanno l' acque di varie Fonti, principalmente nell' Ungheria, ſe crediamo alle Storie.

Nè pure ſi può negare che l' Argento Vivo ſi traſformi in qualche ſpezie di Metallo; perchè ſe ſul piombo ridotto in polvere (il che ſi può fare per mezzo del Salnitro) ſi getta della Flemma d' Aceto, laſciandola in infuſione almeno una notte; indi gettate alcune gocce di quell' Aceto ſopra Argento Vivo diſſoluto dall' Acqua forte, queſto toſto ſarà precipitato al fondo del Vaſo in forma di polvere, la quale eſſendo fonduta al fuoco diverrà Piombo.

Prendanſi due oncie d' Argento Vivo, due oncie e mezza di Verderame, mezz' oncia e più, o un oncia di Sal comune, una libra d' Aceto bianco ed altrettant' Acqua limpida; facciaſi prima la mezſtura perfetta dell' Argento Vivo, del

Ver-

Verderame e del Sale, e questa con un pò d'aceto e d'acqua in una padella si faccia friggere per più ore al fuoco, movendo continuamente questa materia ed aggiugnendovi di quando in quando più aceto, che acqua, secondo che quello, che s'è infuso, si va consumando; indi levata dal fuoco quella mestura si lavi è si rilavi diligentemente in più acque, liberandola dai Sali, che avrà d'intorno, ed asciughisi ogni Umidità dell'acqua con un pannolino; quella mestura sarà un Amalgama candidissimo quasi come l'Argento Vivo. Ma assai più mirabile si è che quella materia ben asciutta, dopo, che si è raffreddata, non sol è morbida; ma quasi fluida e capacissima di ricevere ogni figura, se si chiudesse in qualunque forma; Ma esposta poi per alcune ore all'Aria, benchè men di lei fredda, acquista tal durezza, che formata in palla e gettata in Terra risalta a guisa d'un finissimo acciajo.

Non può dunque negarsi, come ho detto, questa Trasmutazione; ma la difficultà consiste nella Trasmutazione dell' Argento Vivo, o de'Metalli imperfetti in Metalli perfetti, qual è l'Oro e l' Argento, principalmente l'Oro; perchè non sapendosi qual sia la figura e la grandezza delle sue piccole parti, che entrano nella loro composizione, molto meno conoscendosi gli altri Ingredienti, che

potrebbono giovare a far questa Trasmutazione, è una gran pazzia credere, che per mezzo dell'Arte e del discorso si possa scoprire questo gran Secreto; e se è vero il vanto di qualche Chimico antico, che abbia convertito il Piombo in Oro, si può dire, che questa sia stata una fortuna sì grande, come sarebbe quella di chi lasciasse cadere un pugno d'arena sur una tavola; e quei grani si disponessero in guisa, che si potesse distintamente leggere una pagina dell'Eneide di Virgilio (a) come dice un Filosofo Moderno.

Con tutto ciò molti di costoro, che gloriansi d'essere i Secretarj della Natura, nè parlano mai de' Misterj della lor Arte, che sotto Enigmi, s'applicano tutto giorno alla Grand'Opera o per servirmi de' loro propri termini, alla preparazione della Pietra Filosofale, in cui riconoscono due mirabili proprietà; una di stabilire una sanità ferma e costante e che prolunghi a centinaja d'anni una vita prosperosa; quindi le danno il nome di *Elisir Vitæ* e di Medicina Universale: l'altra di mutargli Metalli in Oro, o per lo meno in Argento. Così sovente vanno ingannando la credula semplicità di molti, che a proprie spese sostentano la misera loro vita e sollevano alquanto quella Mendicità, che sempre è indivisibile lor compagna.

TRAT-

(a) *Rohault*.

TRATTATO VI.

Del Fuoco.

IL Fuoco, se crediamo a Carteſiani, non è altro, che una quantità grandiſſima di piccole parti terreſtri aſſai maſſicce, le quali ſono in una gagliardiſſima agitazione; perchè nuotano nella ſola materia del loro primo Elemento di cui ſeguono la rapidità. Or queſte parti diconſi Calde; perchè in noi cagionano il ſentimento del Calore: ſono ancor luminoſe: perchè ſpingono in giro le piccole palle del ſecondo Elemento. Se poi diam fede agli Atomiſti, il Fuoco è una moltitudine d'Atomi detti da eſſi Calorificì, che dotati d'una tal figura, come abbiam detto altrove, e poſti in libertà fanno sforzo, ſpezzano e penetrano gli altri corpi e procurano di diſſolverli. Queſta per eſſi è la Natura del fuoco. Ma noi all'oppoſito con Ariſtotele riconoſciamo un vero e Reale Elemento diſtinto dagli altri tre, di cui abbiamo a ſuo luogo eſpoſto la natura e le Proprietà. Ora ſiccome abbiamo diſcorſo dell'Aria, dell'Acqua, e della Terra conſiderati come Miſti, in cui principalmente rilucono le loro qualità, così fa d'uopo, che trattiamo ancor del Fuoco, cercando primieramente qual

ſia il ſuo proprio luogo ; indi eſporremo, come ſi formino i Fuochi ſotterranei e finalmente ſpiegheremo come da queſti, e non da altra cagione naſcono i Terremoti.

CAPITOLO I.

Del Luogo del Fuoco.

E'Stata comuniſſima opinione degli Antichi Filoſofi ed è tuttora del Volgo, che il Fuoco riſieda ſopra l' Aria nel concavo del Cielo della Luna, come in propria Sfera. Ariſtotele però non è mai ſtato di queſto parere; perchè ſi dichiara, che quello ſi chiama fuoco per uſanza; ma realmente non è fuoco: *propter conſuetudinem vocamus ignem, non eſt autem ignis*; rendendo di ciò la ragine: *exceſſus enim calidi, & veluti fervor eſt ignis*: ben è vero, che egli non gli aſſegna alcun luogo e par, che più toſto inclini a dargli ſtanza ſopra li altri tre Elementi; ma che che ſia del ſentimento d' Ariſtotele, rigetto ſta volta il parere d' ogni altro Filoſofo e col Padre Paolo Caſati della Compagnia di Gesù da me non mai a baſtanza lodato e per lo ſuo lucidiſſimo Ingegno e per l' amore e riverenza, che gli ho ſempre profeſſato, dico con eſſo lui, che il Fuoco non ſolo non è di natura leggiero, ma è sì gra-

grave, che il suo proprio luogo è il Centro della Terra; e nel Sistema Elementale gli si debbe l'infimo luogo.

Chi legge l'acutissimo e diligentissimo Boile *De Ignis, & Flammæ ponderabilitate*, (a) di leggieri riman persuaso della gravità del Fuoco; perchè posta da esso una piastra di Rame, che pesava due dramme e vinticinque grani sopra la fiamma di Zolfo ardente; ma in guisa tale, che la fiamma punto non toccasse la piastra, nello spazio di due ore la ritrovò accresciuta di trentadue grani di peso, e non poco ancor di mole. Lo stesso fece con una piastra d'Argento puro di peso d'una dramma, due grani meno; e nello spazio d'un ora e mezza erasi a occhi veggienti assai gonfiata e cresciuta al peso d'una dramma, cinque grani e tre quarti; e la differenza di questo accrescimento di peso può attribuirsi alla maggior densità dell'Argento, che del Rame; e per conseguenza alla maggior, o minor grandezza, o congruenza de' pori.

Nè questa appendice di peso può attribuirsi alla Fuliggine del Zolfo; perchè una lastra di Rame d'un oncia in un crogiuolo al fuoco di due ore crebbe trenta grani di peso: un oncia di limatura del medesimo in un crogiuolo ben

(a) *l. De Igne*.

ben chiuſo nello ſpazio di tre ore acquiſtò il peſo di grani quaranta nove; un oncia ancora di Stagno Ingleſe in una Copella racchiuſo col ſuo coperchio, eſtratto dopo due ore ben calcinato ebbe una dramma intera di maggior peſo; e finalmente quattro dramme di limatura d'Acciajo al fuoco di due ore nella copella chiuſe accrebbeſi il loro peſo d'una dramma, ſei grani e un quarto. Or chi può ſoſpettare, che in queſte operazioni v'abbiano avuto luogo le Fuliggini? Chi può ſe non temerariamente negar la fede alle ſperienze d'un Uomo sì ingenuo; qual è il Boile?

Tuttavia perchè tal uno può ancor dubitare, che il fuoco di Riverbero, con cui ſono ſtate fatte le ſopraccennate ſperienze, abbia le ſue Fuliggini, le qualli ſotto il coperchio poſſano eſſerſi inſinuate nel Crogiuolo e miſchiandoſi col metallo aver accreſciuto il di lui peſo, aggiugne egli ſteſſo altre ſperienze, che forſe toglieranno dalla mente d'ognuno ogni ſoſpetto.

Due oncie di Stagno poſte in un Crogiuolo coperto con un altro, e chiuſe diligentemente tutte le commeſſure col ſolito luto Chimico, dopo un ora, e mezza di fuoco gagliardo di carboni in un fornello, eſtrate da i Crogiuoli erano creſciute ſei grani di peſo; il che non poteva attribuirſi alla Fuliggine, men-

mentre una parte di quello Stagno erasi ridotta in candidissima calce, l'altra in una massa di color quasi d'oro, ma alquanto più carico. Un oncia di Calce di Stagno messa in una nuova Copella chiusa al modo sopraddetto col suo coperchio dopo due ore del medesimo fuoco crebbe una dramma e trentacinque grani di peso; e perchè non si potesse sospettare di Fuliggine, quella Calce era divenuta candidissima polvere. Le stesse sperienze ha replicato non sol co'carboni, ma ancora collo spirito purgatissimo di Vino acceso, che non rende fuliggine veruna; e sempre ritrovò accrescimento di peso. Potrei qui aggiugnere due altre sperienze addotte e fatte da Gio. Rodolfo Glaubero; ma le sopraddette abbastanza provano il mio Assunto.

Molte sono non di leggier momento, le obbiezioni, che son fatte da alcuni contro ciò, che abbiam detto; ma altrettanto facili sono le risposte.

I. Noi veggiamo, che sempre la fiamma ascende; se dunque diciam la Terra più grave dell'Acqua, perchè quella va sempre al fondo di questa; e l'Aria più leggiera dell'Acque, perchè quella ristretta in bolle esce da questa, dovrà dirsi il fuoco ancora più leggiero dell'Aria, mentre sempre si porta in alto nella fiamma.

Di

Di più: Se noi vedessimo portarsi tutti i Fiumi col loro corso verso una sola parte, benchè il mare ci fosse totalmente ignoto: nulladimeno probabilmente diremmo, che l'Acque scorrono al luogo lor dovuto; se dunque veggiam sempre tutte le fiamme salir al Cielo, perchè non dovrà dirsi, che sopra l'Aria il fuoco ha la sua sfera.

Primieramente rispondesi, che la fiamma ascende e le braci discendono; e pure non men v'ha fuoco in queste, che in quella; perchè adunque de' dirsi il fuoco leggier anzi che grave? Secondariamente la fiamma si porta in alto; perchè del vapore assai rado e delle particelle del fuoco avviluppate al vapore si fa una mole in ispezie più leggiera dell' Aria. Il vapore può trar seco in alto le parti del fuoco, come l'acqua fangosa tira seco le parti più minute della Terra; ma siccome al posar dell'acqua s'abbassa il fango: così dissoluta la fiamma le particelle del fuoco sbrigatesi dal vapore si portano, dove la Natura loro ha destinato la stanza. Chi non sa che la Fuliggine è un corpo grave? E pure la veggiam salire colla fiamma fin su le cime de' Cammini; nè ciò crederebbesi, se l'occhio, e l'esperienza nol dimostrasse.

Ciò, che poi aggiugnesi rigettasi di leggieri colla loro medesima parità; perchè se l'acque di tutti i Fiumi sensibil-

ſibilmente s'eſtenuaſſero ; e preſto preſto ſpariſſero da noſtri occhi ancor che il loro corſo foſſe diretto verſo una ſola parte : con tutto ciò non avremmo ardire d'aſſerire, che ſi portaſſero al mare ; perchè poi ſe le fiamme, che aſcendono, toſto altresì mancano e ſpariſcono, dovremo dire, che volino ſopra l'aria alla loro sfera ?

II. Ariſtotele eſpreſſamente dice, che il fuoco è leggiero. Ma molto più dobbiamo credere all'autorità d'un Angelo, che favellando con Eſdra gli diſſe : *Pondera mihi pondus ignis*? Nè potè ciò dirgli, ſe non perchè il fuoco non ha alcuna gravità.

Riſpondeſi, che all'autorità d'Ariſtotele fan contrappeſo di maggior momento le addotte ſperienze. Quella poi dell' Angelo piùttoſto conferma ciò, che noi diciamo; perchè nel medeſimo ſenſo aggiugne : *aut menſura mihi flatum venti*, *aut revoca diem*, *quæ præteriit* ? Or perchè non poſſiam miſurare il ſoffio del Vento, e perchè non poſſiam richiamare il giorno ſcorſo per queſto i Venti non ſpirano, nè i giorni ſcorrono? Non ſi debbe negare il peſo al fuoco, ancorchè non vi foſſe chi ſapeſſe peſarlo. Dalle parole dell' Angelo manifeſtamente provaſi la di lui gravità ; altrimenti ſarebbe ſtato vano il chiedere che peſaſſe ciò, che non ha peſo, come

me ſarebbe inetta la dimanda, che aveſ-ſe fatta, del numero delle piume, che veſtono una Rana.

III. E' ſperienza fatta dall'Accademia del Cimento, che due Verghe d'ugual peſo e di qualunque metallo, una infocata e l'altra fredda, poſte ſu le bilance, dette il Saggiatore, par che queſta rimanga più grave dell'altra; ma accoſtandole poi in breve diſtanza un carbone acceſo, o un ferro rovente, ritorna ſubito ad equilibrarſi colla calda; anzi il rappreſentamento d'un carbone acceſo fatto per di ſopra ad una delle ſcodelle vote la ſolleva e fatto per di ſotto l'abbaſſa, adunque il fuoco non aggiugne peſo.

Riſpondeſi, che queſt'eſperienza nulla prova contro di noi; concioſſia che la verga fredda appariſce più grave dell' infocata, perchè l'aria chiuſa ne' di lei pori e quella, che gravita ſu la ſcodella, non è sì rara, come quella, che empie i meati della verga infocata, dal cui calore ſi rarefà pure l'aria, che ſi contiene nella ſcodella. Toſto dunque che ſe le accoſta il carbone acceſo l'aria, che d'ogni intorno cigne la verga fredda, divien rara e aſſai più leggiera; e la mole compoſta di quell'aria rara e di quella verga ſi fa più leggiera in iſpezie; e per conſeguenza tutt' a due le verghe ſi mettono in equilibrio. Ma nell' eſperienze da noi addotte la laſtra di Rame

non

non è ſol riſcaldata e arroventata; ma ha ſoſtenuto per più ore la veemenza del fuoco, il quale entrato ne'di lei pori ha eſcluſo tutta l'aria, che poteva colla ſua leggerezza ſcemar la gravità del metallo. Che poi un carbone acceſo accoſtato per di ſopra alla bilancia vota la ſollevi, non è maraviglia; perchè l'aria, che di ſopra gravita, divien più rada e leggiera in iſpezie; quindi meno preme; per conſeguenza men'ha di peſo, che la bilancia oppoſta: così pure ella s'abbaſſa al ſottoporſi del carbone acceſo; perchè l'aria dal calore rarefatta divien più leggiera, che l'aria, che ſpigne ſotto l'altra bilancia; quindi quella più gravita di queſta, eſſendo più premuta dall'aria ſuperiore e più ſpinta dall'aria, che è ſotto l'altra.

IV. Fingiamo una Mole compoſta di ferro e di legno; ed eſaminiamo nell'acqua la di lei gravità; indi con un coltello ſtacchiamo tutte, o quaſi tutte le parti del legno. S'eſamini da poi nuovamente nell'acqua la gravità di quella Mole: queſta ſi troverà ſenza dubbio maggiore, non perchè ſi ſia aggiunto coſa alcuna di grave; ma perchè s'è levato qualche coſa di leggiero, cioè il legno, che colla ſua leggierezza ſcemava nell'acqua la gravità del ferro; benchè nell'aria ſia divenuta minore la gravità tagliato il legno, il qual pure nell'

nell'aria era grave. Perchè dunque non possiam dire ancora, che estratto la prima volta dalla vena il metallo, liquefatto poi e purgato, racchiudesse nel condensarsi assaissime parti di fuoco ne' suoi pori, le quali, se le diremo piú leggieri dell' aria, scemano di molto la gravità del metallo? Or se questo si rimette in fuoco e per più ore vi si trattiene possono a forza del calore riaprirsi i meati più interni e volarsene le particelle leggierissime ivi racchiuse ed amanti d'una maggior rarità, ed allora diverrà maggior in ispezie la gravità del metallo; non perchè si sieno aggiunte al metallo le parti gravi del fuoco; ma perchè egli ha perduto alcune particelle più leggieri dell' aria.

Concedesi ed approvasi l' ingegnosa finzione; ma negasi la conseguenza; perchè, se aperti i pori del metallo se ne volarono le parti sottilissime del fuoco, qual altro corpo successe nel luogo loro? Non sottentrarono forse e in maggior copia altre simili parti di fuoco per l' ampiezza maggiore de' meati? E se queste fossero più leggieri dell' aria, non renderebbono assai minore la gravità del metallo? E pure la veggiamo e la sentiamo accresciuta? Nè possiam dire, che esclus e le particelle del fuoco sia ne' pori del metallo entrata l' aria; perchè la materia fu posta su la bilancia,

men-

mentre ell'era ancor rovente. Convien dunque confessare che il fuoco grave in se stesso si è quello, che al metallo aggiugne peso.

Provata coll' esperienze la Gravità del fuoco convien ora addurre la ragione perchè egli debba avere il luogo più basso nel Sistema elementale. So che quest' opinione è derisa da Gassendo, e da altri Filosofi; ma chi ben considera, e si lascia guidare puramente dalla ragione, rimane di leggieri persuaso, se non convinto, di questa verità. Primieramente è certo che posto quest'ordine della Terra, dell' Acqua, e dell' Aria non può collocarsi il fuoco se non sopra l'Aria, o pure nel Centro, che è il luogo più infimo del mondo. Ma qual argomento può mai renderci probabile, che un Elemento attivissimo di natura stia ozioso là sopra l'Aria? Egli non fomenta col uo calore questa parte inferiore; perchè quanto più c' innalziam verso il Cielo, tanto più rigoroso si sente il freddo: egli non giova a rischiarar le tenebre della notte: egli non serve ad alcun bisogno della natura; se pure non lo fingiamo ordinato dalla natura a riempiere que' spazi voti, che possono abbondantemente essere occupati, e ripieni dall' Aria, o vogliam dire dall' Etere; a che dunque giova riporlo nella parte suprema del mondo?

All'opposito egli è certo che il Calore si è l'istrumento principalissimo, di cui si val la natura nella generazione de' misti: che il Calore trae la sua origine dal fuoco: che questo opera con maggior efficacia unito che dissipato, e disperso. E'certo altresì che la maggior parte de' corpi, principalmente de' più perfetti, s'ingenera nel seno della Terra; chi può dunque mai credere, che un instrumento sì utile, e sì necessario alla natura per lo lavoro delle sue opere sia stato da essa collocato in una parte tanto lontana, nè l'abbia piuttosto voluto vicino al luogo de' suoi principali lavori per averlo prontissimo ad ogni uso? Qual Fabbro è mai sì sciocco che riponesse sotto il tetto della sua Casa il Martello e la Lima, nè li volesse nella Bottega, dove debbe servirsi a ogni momento, o dell'uno, o dell'altra? Farebbe dunque torto alla Gran Provvidenza della natura chi si persuadesse ch'ella non avesse racchiuso il fuoco nelle viscere della Terra intorno al Centro, ma piuttosto avesse snervato il suo vigore dilatandolo sotto i vastissimi spazj del Ciel Lunare.

Dunque dirà tal uno, si è lo stesso il fuoco elementale e il fuoco dell' Inferno? E perchè no? Sia quello, o no fuoco elementale, l'un, e l'altro è un medesimo fuoco, e l'un, e l'altro ha la mede-

medeſima ſtanza. Così mirabilmente fan di ſe pompa in queſto fuoco, e la Giuſtizia, e la Bontà Divina; mentre ciò che ſerve a quella d'iſtrumento per punire gli ſcellerati, è convertito da queſta in comodo ed utilità di tutta la natura. Ne pare convenevole ad una ſomma Pietà che quel fuoco ſia ſtato creato ed ordinato ſolo al gaſtigo de' Rei, quaſichè ſe non vi foſſe ſtata veruna colpa, o degli Angeli, o degli uomini, nè pur vi foſſe per eſſere quel fuoco nel ſeno della Terra.

Oppongono altresì alcuni che ſe quel fuoco doveſſe diffondere il ſuo Calore per tutte le viſcere di queſto gran corpo, quale è la Terra, egli doverebbe occupare un vaſtiſſimo ſpazio del di lei ſeno; quindi ſdegnando le ſtrettezze di quella carcere, benchè grandiſſima, doverebbe continuamente minacciar ruine, e sbalzar una volta all'aria con empito in mille pezzi la Terra. Di più; ogni fuoco ha biſogno di alimento; o che dunque ſarebbeſi di già eſtinto, o che ſe dalla Terra riceve l' aumento, doverebbe a queſt'ora averla tutta divorata, e ridotta in faville e cenere; o pure s'egli è eterno, come crediamo, per eſſere deſtinato ad un perpetuo ſupplicio degli Empj, dobbiamo ancora ragionevolmente credere che egli non abbia alcun commercio colle

opere della natura, nè debbasi annoverare tra gli Elementi, che compongono questo mondo.

Ma a quest' obbiezione composta di molte rispondesi primieramente, che dobbiamo immaginare intorno al Centro un vastissimo Stagno di particelle di fuoco fluide a guisa di liquore; perchè dove è non solo un grandissimo Calore, ma l' origine medesima del Calore, le particelle sono in tale agitazione, e fluidezza che l'una non può appiccarsi ed abbracciarsi coll'altra. Secondariamente quel fuoco non ha bisogno di materia, che arda per conservarsi; perchè ciò, che noi chiamiamo alimento del fuoco, non è altro che materia, la quale conceputo del fuoco vicino si dissolve e consuma; quindi mancando la parte accesa conviene sostituirne un'altra per mantener il fuoco estratto dalla pietra focaja ad ogni nostro uso; or se questo va serpendo placidamente per la materia, e noi prudentemente cene vagliamo, serve al nostro comodo ed alla nostra utilità; ma se tutta in un momento investe la materia si fa un incendio improvviso, nel quale, perchè assaissime parti s'assottigliano in vapore, e rarefacendosi si dilatano in un vastissimo spazio, gettano in aria ciò, che lor s' oppone; ed il vapor in fumo sen vola in alto, come fa per appunto la pol-

polvere, ma ciò non avviene a quel fuoco chiuso nelle viscere della Terra, il quale non s'ingenera nella materia; ma sussiste per sua natura; quindi non ha bisogno d'alimento per conservarsi acceso. Ad uno Stagno non fa mestieri di nov'acqua per mantenersi, come ad un Fiume, il quale se ella cessa di scorrere, tosto inaridisce. Il nostro fuoco, al parere d'Aristotele, può dirsi un Fiume, che sempre nasce, e scorre: *Ignis semper fit, & fluit, sicuti fluvius*; (a) Ma quello all'opposito si è un vero Stagno. E' cosa poi ridicola il dire, che quel fuoco tuttora minaccerebbe stragi alla Terra: perchè è cosa manifesta che codeste non si debbon temere se non da una materia accesa all'improvviso, la quale si dilati, nè trovi l'esito disposto. Ma quel fuoco puro senza mestura di materia, che s'assottigli in un instante, non richiede altra rarità che quella dell'ampio luogo, in cui risiede, contento e pago di serpeggiar dolcemente col suo calore per le vene della Terra; se pur forse non si fa talor conoscere per le bocche di tanti Vulcani sparsi qua, e là per lo mondo.

Altri finalmente si maravigliano, come possa darsi un fuoco che non solo non ha alimento alcuno: ma ancora

[a] *li. de Juvent. c. 3.*

ha una ſtrettiſſima lega colle tenebre, e colla caligine più oſcura. Ma queſti ſtupori toſto ceſſano, ſe ſi conſidera, che il fuoco non può produr luce, ſe non ha un non ſo qual velociſſimo moto, di cui quand'è privo, è privo ancor di luce; come vedeſi tuttora nelle ſcintille naſcoſte nelle pietre, le quali non riſplendono, ſe il Focile non iſpezza la loro prigione, dà cui sbrigate poſſano velocemente lanciarſi. In fatti per chiarirvi di queſta verità battete un Focile contro una pietra focaja ſopra un bianco foglio di carta; indi col Microſcopio oſſervate principalmente al Sole, le piccoliſſime particelle ſtaccateſi dalla pietra, e le vedrete concave per l' appunto a guiſa di tante piccole Bombe ſpezzate dalle particelle del fuoco uſcite dalla pietra. Se dunque il fuoco può vivere nella ſelce ſenza luce, e ſenza nodrimento, non potrà ancor quello, che è chiuſo nel ſeno della Terra, conſervarſi nel medeſimo modo per le ragioni da noi poc' anzi addotte?

CAPITOLO II.

De' Fuochi Sotterranei.

TUtti i Filoſofi confeſſano, che nelnelle viſcere della Terra regna un gran

gran Calore; perchè la sperienza di coloro, che travagliano nelle miniere, cel'attesta. Gio: Battista Morini nella sua Relazione de' Luoghi Sotterranei, aggiunta alla Notomia, c' ha scritto, del mondo sullunare, dice di aver egli stesso sperimentato nelle miniere d' Ungheria, che nel mese di Luglio la prima Region della Terra era freddissima alla profondità di 480. piedi; indi scendendo più basso incontrò un calore sì gagliardo, che gli operaj non potevano lavorare, se non nudi; il che, dice egli, è comune a tutte le miniere di quel Regno. Lo stesso pure ne lasciò scritto Gio: Beguino, (a) il quale dice, che sceso in tempo d'estate in una miniera d' Argento profonda mille, e cinquecento cubiti mezzo miglio distante da Schemnitz nell' Ungheria udì da da coloro, che nudi lavorano in quelle grotte, che sovente dalla Terra sollevavansi vapori minerali caldissimi, che non solo estinguevano le loro lucerne; ma toglievano ancora loro la vita, se tosto non si ritiravano; indi poco appresso ritornando vedevano in quel medesimo luogo appesi alle pareti della miniera, e condensati in una massa quegli aliti, li quali ad ogni leggier contatto scorrevano fluidi a guisa d'olio.

(a) *Tyroc. Chim.*

Sol qui riman da vedere, come i Filosofi spieghino, e qual cagione assegnino a que' fuochi, che di quando in quando son vomitati da tanti monti come sono l' Etna, Strongoli, Ecla e cent' altri riferiti dalle Storie del mondo.

I Cartesiani dicono che dove sono miniere di Zolfo, e di Bitume, si sollevano dell' esalazioni le quali incontrando caverne, e grotte sotterranee s' appiccano alle loro Volte, come fa la Filliggine alli nostri Cammini, o come il fior di Zolfo a' vasi de' Chimici; or queste sovente si mischiano col Nitro, ch' esce da quelle medesime volte come appunto lo veggiam fiorire a piedi delle muraglie antiche; quindi si fa una spezie di Crosta dispostissima ad accendersi.

Molte poi sono le Cagioni addotte, per cui prendon fuoco; la prima si è lo spezzarsi delle sue parti, che il peso fa staccare dalla volta delle Caverne, dove questa Crosta s'è formata: la seconda può essere la caduta di qualche gran sasso, il quale dalle piogge penetrate può essere stato appoco appoco insensibilmente logorato e staccato dallo Scoglio, che è sopra quella volta, il quale strofinando nel cadere qualche parte di quella Crosta le dia fuoco, in quella guisa che quegli dell'America accendono

no

no il fuoco ſtropicciando due legni l'un contro l'altro, o pure come talor accade nelle polveriere, dove in cadendo il peſtello nel mortajo la polvere prende fuoco, s'ell'è alquanto più ſecca di quello che doverebbe eſſere: la terza ſi è l'incontro di qualche pietra, che ſtrofinandoſi nel cadere ſopra un'altra produce ſcintille, che danno fuoco alla materia, che è già diſpoſta, e vicina: la quarta che è la più concorde colle lor dottrine ſi è, che in cadendo qualche gran ſaſſo da luogo molto alto per qualche gran fenditura ſotterranea colla velocità della caduta può obbligar l'aria, che incontra, e sforzarla a ſalire ed a muoverſi con ſomma rapidità; quindi ſe a caſo incontra alcune parti di materia terreſtre, c'abbiano tutta l'agitazione, che può aver quella del primo Elemento, poſſono cagionar l'incendio delle coſe combuſtibili, che vanno radendo. Or queſti fuochi acceſi eſalano, come per tanti cammini, per la bocca de' monti, vomitando le loro fiamme e il loro fumo, ſollevando altresì colla loro agitazione molte altre materie groſſe, come pur troppo ſperimentano gli Abitatori vicini a ogni Vulcano.

I Gaſſendiſti ſon di parere che ſiccome la Terra ſi è la Madre feconda di tutti i ſemi: così ella contenga ancora

quegli del fuoco, li quali si danno a conoscere per la loro singolare mobilità, e agitazione; e ritrovandosi uniti in gran copia in certi Paesi possono prender fuoco, esalar in fiamme, e cagionar incendj; ciò fondano sull' autorità del loro Lucrezio, e di altri Atomisti.

Questi semi di fuoco si contengono d'ordinario ne' due sughi grassi Zolfo, e Bitume; in fatti non v' è luogo alcuno, che vomiti fuoco, o che renda sensibile calore in su la superficie della Terra, o nelle acque, o in verun altra cosa, il quale non abbondi di simili materie, e in cui non domini, o l' un, o l'altro di questi sughi, o tutt' a due insieme.

Or da questi corpi oliosi sollevansi continuamente Vapori (nè di ciò può dubitarsi; perchè dalle miniere più profonde del Zolfo non si può estrarne parte alcuna, ma solo da quelle che sono superficiali ed esposte all' aria a cagione delle gagliarde esalazioni] e questi si riscaldano; perchè li corpicelli del fuoco, de' quali son tessuti, talvolta si mettono in libertà, fanno sforzo, e penetrano la Terra, e gli altri corpi, che incontrano, e che proccurano di dissolvere.

Se poi questi vapori s' uniscono al Nitro, di cui v' ha gran copia nel seno della Terra, questo stimolato dal Calore assai contribuisce a dilatar la fiamma

ed accrescere il Calore; ma non può spiegarsi, nè far conoscere la sua forza, se non quando esce all'aria libera, oppure in quelle Grotte, che son vicine alla superficie della Terra ed a' confini dell' Aria.

Può però essere, soggiungono, che siccome l'Arte colla mestura di Zolfo, di Bitume, e di Calce viva fa certe composizioni, che in gettandovi sopra dell' acqua, o pure bagnandole solo colla saliva tosto s'accendono: così nella Terra si faccia un composto di corpi simili, il quale dalle acque, che distillano, si scaldi, e s'accenda.

Di più; se co i corpicelli del Tartaro si fa la polvere Fulminante, che s'accende con tanta facilità; e di questo ven'ha tanta abbondanza nella Terra, che per le radici entra ancora ne' tralci, e nel frutto della Vite; perchè ancora nel seno della Terra non può farsi una simile composizione, che facilmente prenda fuoco, mentre nel di lei seno son ancora tutti gli altri Ingredienti necessarj ad un simil composto?

Assegnano poi la Cagione prossima di queste fiamme, e di questi fuochi dicendo, che l'esalazioni sulfuree, e bituminose, che sono continuamente ingenerate, girate ed agitate nelle viscere delle Caverne, essendosi finalmente unite in grandissima copia fanno sforzo

per uscire e per accendersi; quindi spezzato ciò, che loro fa resistenza dalla parte più debole, che è la superiore, e in ritrovando la libertà dell' Aria si dilatano, si converton in fiamma, e spingono nel medesimo tempo que' gran vortici di fumo, di ceneri, di pietre pomici e di tante altre materie metalliche, che talor vomitano que' Mongibelli. In fatti il monte Etna poc' anni sono vomitò dalle sue viscere sin quattro miglia lontano torrenti di materia, ch'era come una spezie di metallo, che fosse uscito da una fornace ed era una mestura di Sale, di Zolfo, di Piombo, di ferro ed altri diversi minerali liquidi, come se fossero stati allor appunto fonduti.

E' probabilissimo che or l' una or l'altra delle Cagioni addotte da questi Filosofi partoriscano gl' incendj, e li fuochi, che s' accendono nelle viscere della Terra ed esalano dalle cime de' monti con tanto danno talora de' popoli vicini: sicchè il monte Etna, come riferisce Sant' Agostino ricoprì in guisa tale a suoi tempi di ceneri la Sicilia, che rovinò i tetti delle Case di Catania; e Cicerone dice che il medesimo monte vomitò fuoco con tante ceneri, e tanta oscurità d' aria che gli Uomini per due giorni non riconoscevansi l'uno l'altro.

Ma

Ma perchè non possiamo ancor noi aggiugnerne un'altra, che è forse la più probabile di tutte? Perchè non possiam dire che le particelle del fuoco che è intorno al Centro [giacchè per appunto il Calore non è che un fuoco rado] scorrendo per le vene della Terra, siccome servono al lavoro de' misti composti dalla natura: così in passando per miniere e Caverne ripiene di Zolfo e di Bitume, insinuandosi in quella materia mettano in moto le particelle del fuoco, di cui que' sughi sono abbondantissimi; or queste ammassate tutte insieme formano un fuoco sensibile, il quale a guisa del fuoco delle mine fa sforzo per la parte più debole, che è la superiore, ed in uscendo all'aria si dilata in fiamme?

Ma perchè mai, dirà forse tal uno, que' luoghi, che si sono una volta accesi, non si conservano sempre ardenti, finchè si consumi tutta quella materia; ma solo gettano fiamme di quando in quando? Ciò avviene; perchè nell' aprire che fa il fuoco la strada all'uscita getta in alto gran quantità di terra e rovescia le sue medesime Caverne; or in ricadendo la maggior parte di queste nel medesimo luogo opprimono la materia accesa e la sforzano a rimettere in quiete le sue parti, finchè sopraggiugnendo nuova quantità di particole di

Ca-

Calore con esse ripigliano moto e vincono ogni ostacolo, che lor si oppone. Può essere ancora che mentre quel fuoco arde, sopravvenga qualche vena abbondantissima di acqua, che spegna la fiamma e permetta solo alla materia il bollire; quindi è che quasi sempre que' monti mandano fuori fumo, infinattanto, che consumata quell' acqua la materia si riaccenda in fiamma.

Se poi alcuno chiedesse; quando mai il seno di que' monti cesserà dal gettar nuove fiamme e nuova materia avendone tanta e per tanti Secoli vomitata? Gli risponderei che per vedere questa novità fa mestieri di tanto tempo, quanto per l'appunto ne dimanda Aristotele, acciò il mare divenga Terra, e la Terra diventi mare. E' però vero, che il Vesuvio, che altre volte era altissimo, or si vede quasi consumato e spianato; come sarà una volta ancora del Monte Etna nella Sicilia, e di tant' altri Vulcani, che vomitan fiamme; il che espresse Ovidio colla sua solita eleganza.

Nec, quæ sulphureis ardet fornacibus, Etna
Ignea semper erit, neque enim fuit ignea semper.

C A-

CAPITOLO III.

De' Terremoti.

I Terremoti, che a ragione si possono chiamare lo spavento di tutto il Mondo; perchè codesti non possono dalla Sapienza Umana, molto meno dalle conjetture fallaci degli Astrologi essere preveduti, e in un momento sepelliscono sotto le ruine le Città intere, sono dalla maggior parte de' Filosofi attribuiti all'accendersi de' fuochi sotterranei. In fatti non vi son luoghi suggetti a maggiori, e più frequenti Terremoti che quegli, che son vicini a qualche Monte, che getta fiamme; perchè d'ordinario il Terremoto è il Foriere del fuoco, che poco appresso si fa vedere.

I Cartesiani adunque dicono, che se le Caverne sotterranee son ripiene di un Esalazione assai densa, quasi simile a quella di una candela poc'anzi spenta, ella prende fuoco tutta in un instante, e in dilatandosi solleva la Terra, che è sopra di essa, quasi quasi al pari d'una Mina accesa; indi essendosi consumata l'Esalazione, la Terra, che fu alquanto sollevata ricade, e si rimette nel suo primiero sito. Può però accadere che un di questi Tremori sia seguito

guito da più altri, quando vi sieno più Caverne l'una vicina all'altra, e c'abbiano tra di loro qualche corrispondenza, e comunicazione, per cui l'esalazioni, delle quali sono ripiene, successivamente s'accendano.

Può altresì accadere che una sola Caverna sia sì grande che la Terra che le serviva come di Volta, sia sì mal composta, che ella si fenda, ed aprasi in due parti; sicchè la rupe sollevata nel ricadere non ritorni al suo luogo, ma si sprofondi, e precipiti più basso di quel, ch'ella era; il che spiega, come intere Città possono abissare per un sol Terremoto.

Del medesimo parere sono ancora li Seguaci di Gassendo, i quali stimano probabilissimo, che il Terremoto sia effetto di un'Esalazione sotterranea sulfurea e bituminosa, la quale dilatandosi a cagione del Nitro intrammischiato prende fuoco nelle Grotte più vicine alla superficie della Terra, o in una delle maniere spiegate nel Capitolo antecedente, o come una simile Esalazione s'accende in una Nuvola; perchè ora si sa qual sia la forza e la violenza della fiamma nel suo nascere, principalmente quand' è composta di queste sorti di materie. Abbiam di essa una prova evidente nelle Mine, nelle quali la polvere per lo sforzo che fa

nell'

nell'accenderſi, getta in alto, ſpezza e roveſcia Baluardi, Torri, ed altri Edificj, che le ſtan diſopra. Or ſe tanto può una fiamma mediocre ſvegliataſi in una Mina di mediocre grandezza a riguardo della Maſſa, che ha diſſopra e d'intorno, perchè non potrà altrettanto una fiamma di Grandezza, e Ampiezza non ordinaria in una vaſta, e gran Caverna a riguardo delle Montagne, e Terre, che avrà diſopra e d' intorno?

In fatti in quella guiſa che le fiamme delle Mine non anno tutte un medeſimo ſucceſſo; ma ſecondo ch'elleno ſono troppo chiuſe, troppo aperte, grandi, piccole, profonde, ſuperficiali, ed in una materia denſa, rada, umida, ſecca &c., o non fanno alcun effetto, o ſpezzano ſolamente il terreno, o bollono, e lo roveſciano, o pure ſollevano in aria, e lancian con empito tutto ciò, che loro ſta di ſopra: così le fiamme dell' Eſalazioni ſotterranee operano ſecondo la diverſa diſpoſizione delle Caverne; quindi ſon ſenza effetto, ſe a caſo la Volta, o la Terra, che è diſſopra, è di ſoperchio rara e facile ad aprirſi, ſicchè ſi faccia qualche ſpezie di ſpiraglio, per cui poſſa volarſene la fiamma; o ſcuotono ſolamente, e fanno tremare leggiermente la Terra, come ſuccede

cede allorchè la Massa superiore è troppo grande in agguaglio della fiamma, che disotto s'è accesa, o ritrova qualche piccola fessura per uscirne; o spezzano, e bollono solamente, allorchè la Terra s'apre qua, e là ed è di leggieri traspirabile; o roversciano allorchè resistono gagliardamente le parti, e si fanno delle aperture, e delle buche profonde, nelle quali ricadono le parti vicine, che sono state spezzate; o finalmente vomitano, e lanciano Ceneri, Sughi, Metalli fonduti, macie di terra, di Macigni, e Pietre Pomici, allorchè essendo gagliarda la resistenza, escono, e sbalzano all' Aria con forza ed empito incredibile, e spaventevole ciò che incontrano e lor s'oppone.

Aristotele ha creduto che la Cagione del Terremoto sia un Esalazione secca, la quale si solleva, nè ritrovando strada, per cui possa uscire, urta gagliardamente nella Terra, che le fa resistenza; e siccome è diverso l'urto, così diverso ancora si è il Terremoto, riconoscendone egli tre spezie, una chiamata da esso *Tremor*, l'altra *Pulsus*, e la Terza *Quassatio*. Ma quest' opinione non è probabile. Molto meno quella di Seneca, che non è molto diversa da questa; mentre attribuisce il Terremoto alla forza de' Venti sotterranei, che cercano l'Uscita da quelle Grot-

Grotte; non essendovi apparenza che un Vento racchiuso possa girando, percotendo e ripercotendo ciò, che gli fa resistenza, movere sì gran Masse di terra e di montagne.

Rimane qui solo il debito di soddisfare alla Curiosità di molti, che ragionevolmente non sanno concepire, come una fiamma, di cui non vi è cosa più fluida e di minor resistenza, possa nulladimeno sbalzar in alto moli di sì gran peso. Per intendere ciò agevolmente fate, dice Gassendo, con due dita girar una palla d'Avorio, o d'altra materia in sur un piano assai liscio; indi mentre s'aggira, raddoppiatele i colpi con una sferza di cuojo, il moto della palla acquisterà via più nuove forze e finalmente diverrà rapidissimo; conciossiachè perseverando nella palla l'empito particolare, che vien impresso da ciascun colpo, di tutti quegl' impeti particolari, che sopravvengono, si fa un impeto totale grandissimo; così con ciò si spiega, perchè una palla, per esempio, di creta spinta leggiermente col fiato per una Canna esce con tanta rapidità; perchè continuando il soffio finchè la palla esce dalla Canna, non vi ha alcun punto in tutta la di lei lunghezza, in cui li corpicelli del fiato, che successivamente sono inviati, non imprimano alla palla nuovi colpi, che

che aggiugnendo nuovo empito rendono finalmente rapidissimo il suo moto; ed un segno evidente, che questa grande rapidità da ciò proviene, si è, che a misura della maggiore, o minor lunghezza della Canna la palla va più, o men veloce, più, o meno lontano.

Ma per farci più davvicino al nostro proposito, supponiamo un Cannone già carico di polvere e di palla pronto a ricevere il fuoco, certo è che quella polvere non s'accende tutta in un medesimo e indivisibil momento; ma solo in tal tempo, il quale, benchè brevissimo, può però esser distento in un numero innumerabile d' instanti. Ciò supposto; allorchè ciascun piccolo grano di polvere divien una piccola fiamma, questa comincia per lo suo moto dilatativo, per cui cerca un luogo più largo, a percuotere, e ripercuotere rapidissimamente con una spezie di flusso, e riflusso l' un e l'altro ostacolo, cioè la parte posteriore della palla da un lato, e la deretana del Cannone dall'altro; in guisa tale che tutti que' corpicelli accesi imprimono in su l'una e l'altra il lor empito, il qual essendo accresciuto da un numero quasi infinito d'altri, che seguono immediatamente e continuano colpo sopra colpo, a cagione del successivo accendersi che fanno que' piccoli grani, incominciano a scuotere il fondo del Cannone

ed

ed a rimuovere alquanto la palla dal ſuo luogo; e perchè eſſendoſi queſta un popò incamminata, ſi è per conſeguenza fatto luogo più ampio, e più proprio all' acreſcimento della fiamma, ed al ſucceſſivo accenderſi di più altri grani di polvere; quindi è primieramente che ſi producono continuamente nuovi, e nuovi empiti contro la palla, la quale eſſendo già in moto più di leggieri ancor è moſſa dalla moltitudine innumerabile de' colpi, che le ſon dati, ed è ſpinta con maggiore rapidità; Secondariamente che la palla non è sì arrivata alla bocca del Cannone che è ſpinta con grandiſſima velocità ed eſce con uguale rapidità; finalmente che i corpicelli della fiamma dividendo ugualmente le loro forze e il loro sforzo contro la palla e contro il fondo del Cannone, non ſolo ſpingono avanti la palla, ma urtano ancora il fondo; e per conſeguenza fanno rinculare tutta quella gran mole, la quale manda più, o men lontano la palla, quanto maggiore, o minore è la lunghezza del Cannone. Or ciò che avviene nella Canna da fiato e nel Cannone carico di polvere, ſi fa per appunto nelle Mine artificiali, e molto più nelle naturali, che ſono le Caverne profonde della Terra aſſai più grandi e più vaſte, nelle quali s' ammaſſano le Eſalazioni ſulfuree e bituminoſe,

che

che s'accendono nella guisa, che già abbiam detto, e per la fiamma, che ivi s'ingenera, e per i colpi innumerabili, che percuotono, e ripercuotono, scuotono, e muovono la parte della Terra Superiore, e ancora le circonvicine.

Tra i Terremoti riferiti dalle Storie non so se ne sia stato alcuno più terribile, e spaventevole di quello, che nel Secolo precedente al passato successe nel Perù vicino a Lima. Questo s' estese trecento, e più leghe lungo le spiagge del Mare, e settanta verso Terra rovesciando le Città, e le Montagne, facendo sparire le Fonti, i Fiumi, e i Laghi, sostituendone altri in altri luoghi. Il Mar medesimo si ritirò da'Lidi per qualche tempo, quasichè si fosse inabissato nelle Caverne sotterranee, che s'erano aperte; il che rende meno incredibili i distaccamenti, che si riferiscono, della Sicilia dall' Italia, dell'Africa dalla Spagna allo Stretto di Gibilterra, dell' Arabia Felice dall' Etiopia, e di molti altri simiglievoli luoghi.

Così pure riesce meno maraviglioso che in una notte s'alzino Montagne di pietre pomici, e di ceneri in mezzo di una pianura, come racconta il Puteolano; o che siansi fatte nuove Isole nel Mare al riferire di Plinio, e di Strabone; perchè può essere che sotto il medesimo Mare vi sieno Caverne, e Vol-

Volte, che sieno state in tal guisa sollevate, e fracassate dalla forza della fiamma, che non essendo que' Macigni, e que' dirupi ricaduti direttamente nel fondo di quelle Caverne, sieno stati rovesciati da una parte sul fondo del Mare assai solido; quindi sollevati ora sopra la superficie dell' Acqua sembrino vere Isole. In fatti ciò è accaduto l'anno mille cinquecento trentotto tra l'Isole delle Terzere, dove all' improvviso comparve una nuov' Isola di tre leghe di lunghezza, e mezza larga; e quel ch'è più mirabile in un luogo, dove il Mare ha sessanta braccia di profondità; facendosi in quel medesimo tempo uno strepito ed un fracasso spaventevole di pietre, che il Mare vomitava, e che cadevano l'une sopra le altre.

I L F I N E.

F
K
M
P
C
A
Fig IX.
G
I
N
I
H
B
60
i 5
L1700
M1700
1701
E
K
M
D
P

S
L
T
Fig
XVIII
Fig XXI
XXVIII
A
H
F
P
Q
B
M
D
C
M

XXIX.

A XXX.